নিজে করো

সম্পাদক

বিশ্বজিৎ দাস

দ্বিতীয় খণ্ড

নিজে করো

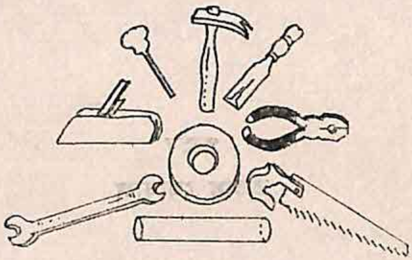
দ্বিতীয় খণ্ড

বিশ্বজিৎ দাস
সম্পাদিত

নিজে করো

[দ্বিতীয় খণ্ড]

পত্র ভারতী ★ PATRA BHARATI



৩/১ কলেজ রো ॥ কলিকাতা ৭০০ ০০৯

প্রথম প্রকাশ : ফেব্রুয়ারি ১৯৮৪
দ্বিতীয় মুদ্রণ : মার্চ ১৯৮৪
তৃতীয় মুদ্রণ : ফেব্রুয়ারি ১৯৮৫
চতুর্থ মুদ্রণ : ফেব্রুয়ারি ১৯৮৬
দ্বিতীয় সংস্করণ
পঞ্চম মুদ্রণ : মার্চ ১৯৮৭

NIJE KARO [2nd Part]

Edited by

Biswajit Das

প্রচ্ছদ

অলয় ঘোষাল

অলংকরণ

মানস সরকার

মূল্য

আট টাকা

'পত্র ভারতী'র পক্ষে ত্রিদিবকুমার চট্টোপাধ্যায় কর্তৃক প্রকাশিত এবং তৎকর্তৃক হেমপ্রভা প্রিন্টিং হাউস, ১/১ বৃন্দাবন মল্লিক লেন, কলিকাতা ৭০০ ০০৯ হইতে মুদ্রিত ॥

আমার বাবা-মা
যাঁদের স্নেহচ্ছায়া আমাকে
মানুষ হতে সাহায্য করেছে
তাঁদের হাতেই তুলে দিলাম
আমার প্রথম বইটি

বিশ্বজিৎ দাস

যে যে বিচিত্র যন্ত্র তৈরির কলাকৌশল এ বইতে আছে ঃ

নিবেদন ঃ প্রথম প্রকাশ

মডেল তৈরির অর্থ কিন্তু এই নয় যে, কোন বইয়ে একটা সার্কিট বা নকশা পেলাম, সেই অনুযায়ী একটা যন্ত্র বানিয়ে কোন প্রদর্শনীতে বা বন্ধুবান্ধবদের কাছে অথবা বাড়ির লোক-জনদের কাছে দেখিয়ে খুব বাহবা নিলাম।

মডেল তৈরির মধ্যে দিয়ে আমরা যদি সেই বিষয়ে কিছু জানতে পারি, যদি আমাদের অনুসন্ধিৎসা বাড়ে তবেই সে মডেল তৈরির সার্থকতা।

আর যে নকশা এ বইয়ে ছাপা হয়েছে সেটাই যে চূড়ান্ত বা তার থেকে ভালো আর হয় না এ তা নয়। একটু অদলবদল বা সংযোজন করে তোমরা হয়ত একে আরও সুন্দর করে তুলতে পারো।

এখানে আমরা তিনটে ট্রানজিস্টার সেট রেডিও আর তিনটে এলিমিনেটরের সার্কিট এতে দিয়েছি। প্রথম রেডিওতে একটা ট্রানজিস্টার ব্যবহার করা হয়েছে, দ্বিতীয়টাতে দুটো, তৃতীয়টাতে তিনটে। পর পর এ তিনটে সার্কিট তৈরি করলে তোমরা বুঝতে পারবে, কিভাবে একটার পর একটা ট্রানজিস্টার বাড়িয়ে রেডিওর শক্তি বাড়ানো হয়েছে। এলিমিনেটরের ক্ষেত্রেও তাই।

'নিজে করো' দ্বিতীয় খণ্ড প্রকাশের ক্ষেত্রে অন্ততঃ দুজনের কাছে আমার ঋণ স্বীকার না করলে নিজেকে বড় ছোট মনে হবে। প্রথম আমার বন্ধু সত্যপ্রিয় মুখোপাধ্যায়; আমাকে সম্পাদক হিসেবে নির্বাচন করা এবং মডেল তৈরিতে উৎসাহিত করার প্রধান কৃতিত্বই তার। এবং দ্বিতীয়জন স্বয়ং প্রকাশক শ্রীত্রিদিবকুমার চট্টোপাধ্যায়; লেখার খুঁটিনাটি বিষয়ে তাঁর কাছে বিস্তর পরামর্শ নিয়েছি, উৎসাহও পেয়েছি প্রচুর।

এবার শেষ কথাটি বলবে আমার পাঠক বন্ধুরা; কারণ সব ভালো যার শেষ ভালো। তাই অসীম আগ্রহ আর আকাঙ্ক্ষা নিয়ে অপেক্ষা করে রইলাম। আমার পাঠকদের যদি ভালো লাগে তবেই আমার আসল উদ্দেশ্যটি পূর্ণ হবে।

বিশ্বজিৎ দাস

ফেব্রুয়ারি ১৯৮৪
কলকাতা-৭০০ ০২৯

দ্বিতীয় সংস্করণ ঃ নিবেদন

পাঠকদের অকুণ্ঠ ভালবাসা নিয়ে এ বইয়ের ২য় সংস্করণ প্রকাশিত হলো।

প্রথম সংস্করণে দু'একটি ছাপার ভুল রয়ে গিয়েছিল; এবারে সেগুলি যথাসম্ভব সংশোধন করে দিয়েছি। তবে এ ব্যাপারে তিনজন আগ্রহী পাঠকের নাম উল্লেখ অনস্বীকার্য; তাঁরা হলেন—হাবড়ার শ্রীসুব্রত মুখোপাধ্যায়, বাখরাহাটের শ্রী শ্রীকান্ত খান এবং শিলচরের শ্রীঅতনু গুপ্ত। এঁরা বইয়ের কয়েকটি জায়গায় যে ত্রুটি ছিল সেগুলি ধরিয়ে দিয়েছেন।

এছাড়াও অসংখ্য পাঠকের চিঠি পেয়েছি—কেউ মডেল তৈরীতে সাফল্য লাভ করে ধন্যবাদ জানিয়েছেন, কেউ সমস্যায় পড়ে সমাধানের পথ বাৎলে দিতে বলেছেন, কেউবা বিভিন্ন যন্ত্রাংশ কোথায় পাওয়া যাবে তার হদিশ চেয়েছেন; অনেকে আবার মডেল সমেত আমার সঙ্গে দেখা করতে এসেছেন।

আমরা প্রত্যেকেরই চিঠির উত্তর দিয়েছি। তবু সাধারণভাবে এই সব ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশ কোথায় পাওয়া যায় তার একটা পথ নির্দেশ দিয়ে রাখি। কলকাতায় স্টেটস্‌ম্যান অফিসের পেছন দিকে ম্যাডান স্ট্রীট ও চাঁদনী চক স্ট্রীট অঞ্চল এসব জিনিস কেনার আদর্শ জায়গা। অসংখ্য দোকান, সময় নিয়ে একটু ঘুরে কিনতে হবে।

যাঁরা মডেল সমেত আমার সঙ্গে দেখা করতে চেয়েছেন তাঁদেরকে যে উত্তর দিয়েছি সেটাও সবাইকে একরূপ জানিয়ে রাখা ভালো। আমাদের পক্ষে তো প্রত্যেকের মডেল পরীক্ষা করে কার্যকরী করে দেওয়া সম্ভব নয়। বিশেষ কোন জায়গায় অসুবিধে হলে আমরা চিঠিতে তার সমাধান বাতলে দিতে পারি মাত্র। তবে আমাদের প্রত্যেকটি মডেল আমরা তৈরী করে দেখেছি; সুতরাং সার্কিট একেবারে নির্ভুল। কিন্তু এর পরেও যদি কারো তৈরী মডেল কাজ না করে তাহলে অনেকগুলো ব্যাপার খুঁটিয়ে দেখার প্রয়োজন আছে; যেমন—(১) সার্কিট ছবি অনুযায়ী তৈরী হয়েছে কিনা (২) কোথায় ড্রাই সোল্ডর হয়েছে কিনা (৩) সব যন্ত্রাংশের নম্বর ঠিক আছে কিনা (৪) ব্যাটারী সংযোগ উল্টো হয়েছে কিনা। এর পরেও দেখতে হবে কোন যন্ত্রাংশ খারাপ আছে কিনা।

আশা করি এ ব্যাপারগুলোর প্রতি একটু নজর রেখে মডেল তৈরী করলে তা কাজ করবেই।

বিশ্বজিৎ দাস

সেদিন বুকুনদের বাড়ি ঢুকতে না ঢুকতেই বিকাশদা প্রায় ঝাঁপিয়েই পড়লেন আমার ওপর,—এই যে, দেখো তোমার শ্রীমান ভাইপোর কান্ড।

বুঝলুম, কিছু একটা নির্ঘাৎ হয়েছে।

ভয়ে ভয়ে শুধোলুম,—ব্যাপারটা কি বিকাশদা!

—আর ব্যাপার! তোমারই কথা মতো বুকুনকে একটা আলাদা ঘর দিয়েছিলুম পড়ার জন্য; যাতে সেখানে কেউ হামলা না করে।

বললুম,—হ্যাঁ সে তো জানিই।

বিকাশদা বলেন,—হ্যাঁ তা তো জানবেই; তবে এটা কি জানো, শ্রীমান ঐ ঘরে বসে বসে পড়ার বইয়ের তলায় এই বইখানা পড়ছিল?

বলেই টেবিল থেকে একখানা বই তুলে আমাকে দেখালেন। সায়েন্স ফিক্‌শনের সংকলন—কি সর্বনাশ! আমিই তো ক'দিন আগে বুকুনকে তার জন্মদিনে প্রেজেন্ট করেছিলুম।

বিকাশদা রাগে গরগর করতে করতে বলে চলেন,—ছোঁড়াকে কতবার বলেছি সকালবেলা একটু চেঁচিয়ে চেঁচিয়ে ইতিহাসটা, ভূগোলটা মুখস্ত করবি; আজকে ভাগ্যিস ওপরে উঠেছিলুম, দেখি নো শব্দ! আস্তে আস্তে দরজা ঠেলতেই দেখি, শ্রীমান মুখ থুবড়ে এই রাবিশটা পড়ছেন।

বিকাশদার বলার ধরনে অতিকষ্টে হাসি চাপতে গিয়েও পারি না। সত্যি, ছোকরার এলেম আছে।

আমার হাসি দেখে বুকুনের পিতা মুহূর্তে তেলেবেগুনে জ্বলে ওঠেন,—হেসো না,—হেসো না, ভাইপোটাকে গোল্লায় পাঠালে একেবারে! এ যন্তর বানাও, ও যন্তর বানাও, সায়েন্স ফিক্‌শন পড়ো, যত্তোসব ছাইভস্ম। কই এমন জিনিস বানাও তো দেখি, যাতে করে আমি দোতলায় আমার ঘরে বসেই বুঝতে পারি বুকুনটা ওপরের ঘরে জোরে জোরে পড়ছে কিনা!

বললুম—খুব সোজা বিকাশদা! শুধু বুঝতে পারা কেন? প্রয়োজন হলে আপনি ঘরে বসেই বুকুনকে ধমকেও দিতে পারবেন।

বটে! বটে! তাই নাকি!—এবার একটু হাসি ফোটে বিকাশদার মুখেঃ কই, বানাও দেখি!

এবার আমি একটু আকাশের দিকে তাকাই; তারপর রান্নাঘরের দিকে। উদাস হয়ে জিজ্ঞেস করি,—চপ ভাজার গন্ধ পাচ্ছি মনে হচ্ছে?

—আরে বাবা শুধু চপ কেন? তোমাকে সিঙাড়া, কাটলেট, ডিমভাজা সব খাওয়াবো, আগে কলটা বানাও দেখি।

—আগে তো খাওয়ান!

কথাবার্তার মাঝেই বৌদির আবির্ভাব। হাতে প্লেটে সেই বহু আকাঙ্ক্ষিত মুচমুচে আলুর চপ।

এক কামড় দিয়েই তারিয়ে উঠলাম,—আঃ দারুণ চপ! কিন্তু সেই শ্রীমান কোথায়?

বাব্বা! ওতেও ভাইপোকে দরকার! সত্যি, চেলা একখানা বানাচ্ছ বটে!—বলেই বৌদি হাঁক পাড়েনঃ বুকুন! বুকুন! চলে আয়, বাবা আর বকবে না।

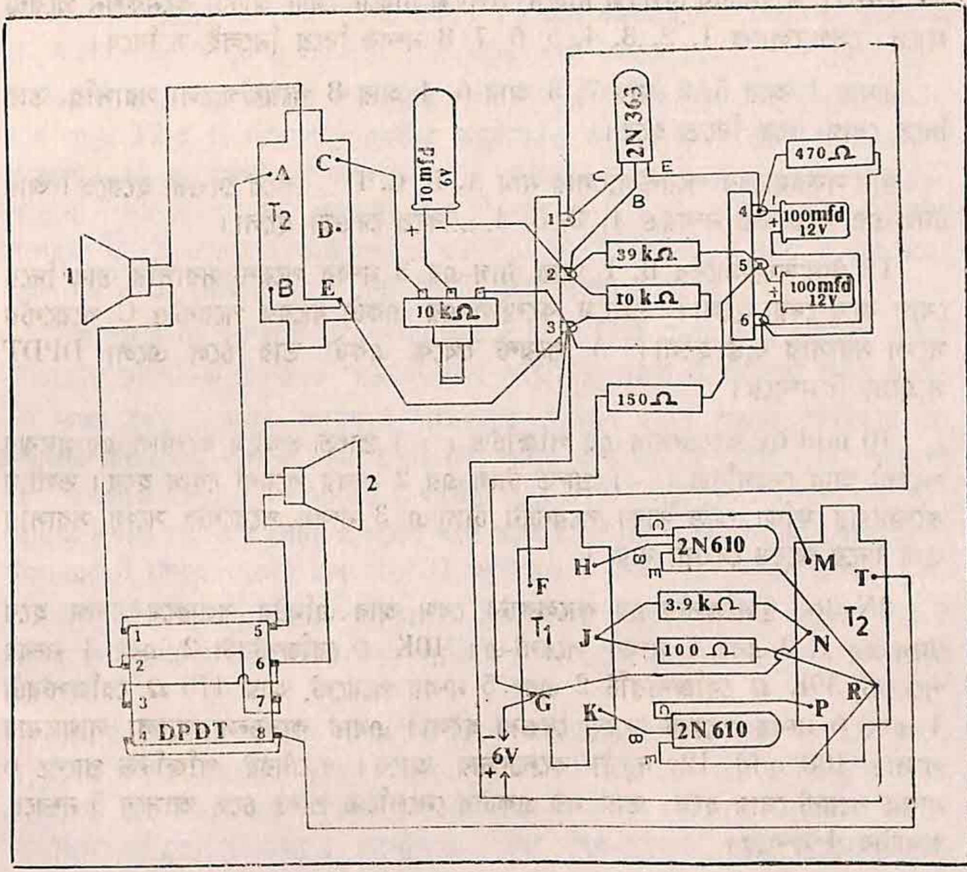
মঞ্চে বুকুনের প্রবেশ! মুখখানা কাঁচুমাচু! একখানা চপ তার দিকে বাড়িয়ে ধরে বললুম,—ভয় নেই রে! বাবা আজ আর বকবে না! ঝটপট চপগুলোকে খতম কর, তারপর নতুন মডেল!

মডেলের কথা শুনে বুকুনের মুখটা হাসিতে চলকে ওঠে। ঝলমলে মুখে বলে ওঠে,—নতুন মডেল!

—হ্যাঁ, এটা তুইই বানাবি, তবে তোর জন্যে নয়, তোর বাবার জন্যে!

এরপর যথারীতি বুকুনের হাতে লিস্টখানা ধরিয়ে দিইঃ

১. **ট্রানসফরমার**—T2 দুটো ও T1 একটা।
২. **ভল্যুম কন্ট্রোল**—10 K Ω একটা।
৩. **সুইচ**—DPDT একটা।
৪. **কন্ডেন্সার**—100 mfd 12v দুটো ও 10 mfd 6v একটা।
৫. **ট্রানজিস্টর**—2N 363 একটা ও 2N 610 দুটো।
৬. **রেজিস্টর** (resistor)—100 Ω , 3.9 K Ω , 10K Ω , 39 K Ω 470 Ω, 150 Ω—প্রতিটি একটা করে।
৭. **স্পীকার**—5″ দুটো।
৮. **ট্যাগ**—3 way দুটো।



এবার সার্কিট অনুযায়ী কাজ শুরু করার পালা। একটা লম্বা কাঠের টুকরোর ওপর একদিকে একটা T2 ট্রান্সফরমার, তারপর পর পর ট্যাগদুটো; তার পরে T1 এবং অবশেষে T2 ট্রান্সফরমার। DPDT সুইচ আর ভল্যুম কন্ট্রোলটা কোথায় কিভাবে রাখলে সুবিধে হবে সেটা কিন্তু ভেবে বের করতে হবে।

DPDT সুইচ-এর এপাশে চারটে, ওপাশে চারটে, মোট আটটা কনেকশন পয়েন্ট আছে। সেগুলোকে 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 নম্বর দিয়ে নিলেই সুবিধে।

এবার 1 আর 5, 2 আর 7, 3 আর 6, 4 আর 8 পয়েন্টগুলো সরাসরি তার দিয়ে যোগ করে দিতে হবে।

ট্রান্সফরমারের পয়েন্টগুলোর নাম A, B, C, D......করে দেওয়া হয়েছে। আর ট্যাগ-এর পয়েন্টের নম্বরও 1, 2, 3, 4......করে দেওয়া হলো।

T2 ট্রান্সফরমারের B, E আর ট্যাগ-এর 3 নম্বর পয়েন্ট সরাসরি তার দিয়ে যোগ করে দেয়া হলো। ভল্যুম কন্ট্রোল-এর একটা ধারের পয়েন্টও C পয়েন্টের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত হলো। A পয়েন্ট থেকে একটা তার চলে এলো DPDT সুইচের 5 নম্বরে।

10 mfd 6v কন্ডেন্সার-এর পজিটিভ (+) প্রান্ত ভল্যুম কন্ট্রোল-এর মাঝের পয়েন্ট আর নেগেটিভ (−) প্রান্ত ট্যাগ-এর 2 নম্বর পয়েন্ট যোগ হবে। ভল্যুম কন্ট্রোলের ফাঁকা পড়ে থাকা পয়েন্টটা ট্যাগ-এ 3 নম্বর পয়েন্টের সঙ্গে সরাসরি তার দিয়ে জুড়ে দেওয়া যাক্।

2N 363 ট্রানজিস্টর-এর কালেকটর, বেস আর এমিটর যথাক্রমে যোগ হবে ট্যাগ-এর 1, 2 এবং 4 নম্বর পয়েন্ট-এ। 10K Ω রেজিস্টরটা 2 এবং 3 নম্বর পয়েন্টে, 39K Ω রেজিস্টরটি 2 এবং 5 নম্বর পয়েন্টে, আর 470 Ω রেজিস্টরটা 4 এবং 6 নম্বর পয়েন্ট জুড়ে দেওয়া হলো। এবার কন্ডেন্সারগুলো লাগানোর পালা। 100 mfd 12v দুটো কন্ডেন্সার আছে। দুটোরই পজিটিভ প্রান্তে 6 নম্বর পয়েন্ট যোগ হবে; তার পর একটার নেগেটিভ প্রান্ত চলে আসবে 5 নম্বরে, অন্যটার 4 নম্বরে।

3 আর 6 নম্বর পয়েন্টকে সরাসরি তার দিয়ে যোগ করতে হবে।

এবার 1 নম্বর পয়েন্ট থেকে একটা লম্বা তার লাগিয়ে সে তারটা চলে আসবে T1 ট্রান্সফরমারের F পয়েন্টে, 3 নম্বর পয়েন্ট থেকে লম্বা তার চলে আসবে অন্য T2-র R প্রান্তে। 5 নম্বর পয়েন্ট থেকে একটা 150 Ω লাগিয়ে তার অপর প্রান্ত যোগ হবে T1 ট্রান্সফরমারের G প্রান্তে।

ঐ ট্যাগদ্বটোর কাজ আপাতত শেষ। T1 ট্রান্সফরমারের G প্রান্ত এবং T2 ট্রান্সফরমারের N প্রান্ত সরাসরি তার দিয়ে যোগ করতে হবে।

এবার দ্বটো ট্রানজিস্টর লাগানোর পালা। দ্বটোই 2N 610। দ্বটোরই এমিটর চলে যাবে T2-র R পয়েন্টে; একটার কালেকটর আসবে P পয়েন্টে অন্যটার M পয়েন্টে। যে ট্রানজিস্টরের কালেকটর P পয়েন্টে যোগ হয়েছে, তার বেস K পয়েন্টে গিয়ে লাগবে আর অন্যটার বেস H পয়েন্টে লাগবে। আর দ্বটো রেজিস্টর লাগানো বাকী, তাহলেই কাজ শেষ হয়। 100 Ω রেজিস্টরটা J আর R-এর মধ্যে এবং 3.9 KΩ রেজিস্টরটা J এবং N-এর মধ্যে লাগাতে হবে।

এই সেটে 6v সাপ্লাই প্রয়োজন। অর্থাৎ চারটে 1.5 ভোল্ট-এর ব্যাটারী চাই। ব্যাটারীর নেগেটিভ প্রান্ত G পয়েন্টে আর পজিটিভ প্রান্ত R পয়েন্টে যোগ হবে।

কাজ শেষ; এবার স্পীকার লাগানোর পালা। যেটা প্রধান স্পীকার বা Master Speaker অর্থাৎ কিনা যেটা বিকাশদার ঘরে থাকবে সেটা দ্বটো পয়েন্টে যোগ করল্বম T2 ট্রান্সফরমারের E পয়েন্ট আর DPDT স্বইচের 2 নম্বর পয়েন্টে। আর 2 নম্বর স্পীকার যেটা ব্বকুনের ঘরে থাকবে, সেটার দ্বটো পয়েন্ট যোগ হলো ট্যাগ-এর 3 নম্বর পয়েন্ট এবং DPDT স্বইচের 6 নম্বর পয়েন্টের সঙ্গে।

যন্ত্রপাতি সমেত প্রধান স্পীকারটি বিকাশদার ঘরে শোভিত হলো আর 2 নম্বর স্পীকারটার তার লম্বা করে পাঠিয়ে দেয়া হলো শ্রীমান্ ব্বকুনের টেবিলের ওপরে।

এবার DPDT স্বইচটা 'শোনা'র দিকে করতেই ওপরের পড়ার ঘর থেকে ব্বকুনের গলার আওয়াজ পাওয়া গেল। আর DPDT স্বইচ 'বলা'র দিকে করতেই ব্বকুনের ঘরে ভেসে এলো বিকাশদার গমগমে কণ্ঠস্বর,—কি রে! জোরে জোরে পড়ছিস্ না কেন? ভল্যুম কন্ট্রোলটা রইল বিকাশদারই ঘরে, ইচ্ছেমত শব্দ কমানো বাড়ানোর জন্য।

এটা তৈরী হবার আগে কিন্তু ব্বকুনকে বলি নি যে ব্যাপারটা কি হতে চলেছে। তৈরী হবার পর যন্ত্রটার কাজকর্ম দেখে ব্বকুন যখন ব্বঝল, এটা তার বিরুদ্ধে ষড়যন্ত্র করে তৈরী হয়েছে তখন থেকে ব্বকুন আমার সঙ্গে কথা বলাই বন্ধ করে দিল।

এ অবস্থা অবশ্য বেশীদিন স্থায়ী হয় নি। মাত্র তিনদিন।

ইন্টারকম্ সেট তৈরী হবার পর বুকুনের ভারি অসুবিধে হয়ে গেছে। রোজ সকালবেলা জোরে জোরে ইতিহাস, ভূগোল মুখস্ত করতে হয়। দোতলায় মাঝে মাঝেই সুইচ টিপে 1 নম্বর স্পীকারে বিকাশদা শুনে নেন বুকুনের কণ্ঠস্বর। কণ্ঠস্বর না পেলে হুংকার পাড়েন—কিরে! ঘুমিয়ে পড়লি নাকি?

বুকুনও আমার ওপর এখনও একটু চটে আছে এই মডেলটা তৈরী করার পর থেকে।

ওর ঘরে একটা বিবেকানন্দের মূর্তি আছে। বুকুনের অনেকদিনের ইচ্ছে ঐ মূর্তির পায়ের কাছে লাল নীল সবুজ হলদে নানা রকম রঙের একটা আলোর জ্বলা-নেভা মালা লাগাবে।

তাই বুকুনের রাগ ভাঙাতে বললুম,—বেশ! এই লিষ্ট মিলিয়ে জিনিসগুলো যোগাড় করে ফেল্।

১। রেজিস্টর: 330 K Ω একটা, 10 K Ω একটা, 1 K Ω একটা;
২। কণ্ডেন্সার: 100 mfd, 6v একটা;
৩। ট্রানজিস্টর: AC 127, 2SB 77 একটা;
৪। প্রিসেট্: 2·2 K Ω একটা;
৫। টুনি বাল্ব: 6 volt-এ জ্বলে এমন একটা;
৬। LED (Light emitting diode): ৩-৪টে বিভিন্ন রঙের;
৭। দুটো ট্যাগ: 3-way একটা ও 5-way একটা॥

জিনিসগুলো জোগাড় হয়ে গেলেই কাজ শুরু করা যেতে পারে।

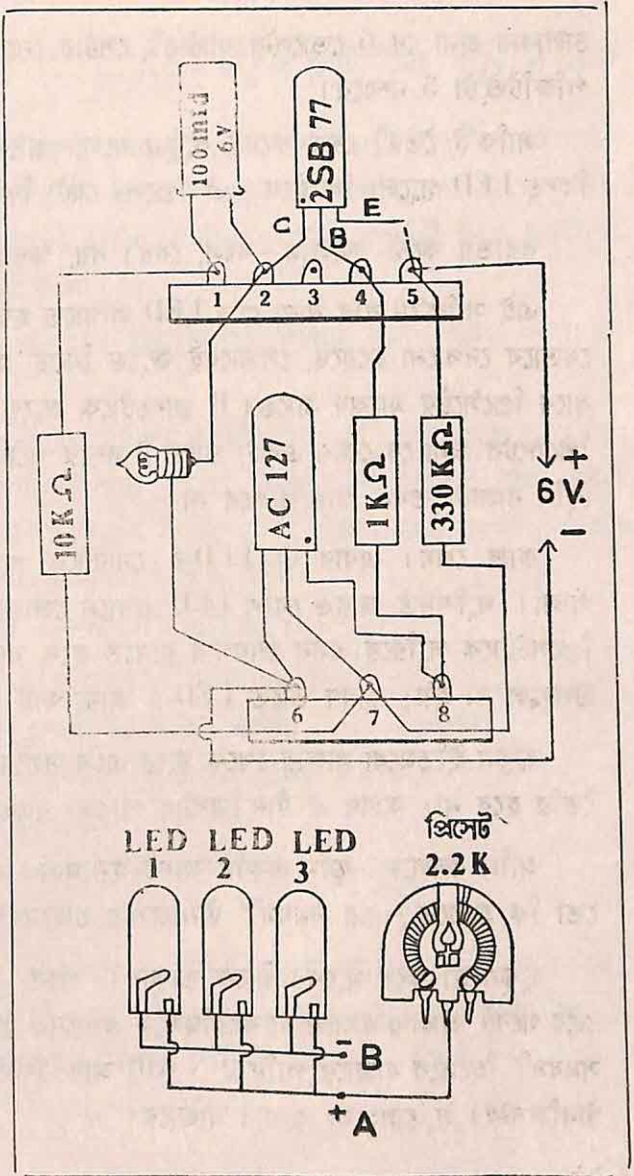
ট্যাগগুলোর কানেক্শন পয়েন্টের যদি নম্বর দিয়ে দেওয়া যায় তাহলে সবচেয়ে ভালো। মনে করা যায়, 5-way যে ট্যাগটা রয়েছে, তার কানেক্শন

পয়েন্টগুলোর নম্বর 1, 2, 3, 4, 5 আর 3-way ট্যাগটার কানেক্শন পয়েন্টগুলোর 6, 7, 8।

এবার 2, 4 আর 5 নম্বর পয়েন্ট 2N 610 ট্রানজিস্টারের কালেকটর, বেস এমিটার ঠ্যাংগুলো যথাক্রমে লাগিয়ে দাও। AC 127 ট্রানজিস্টার বেস ও এমিটরের ঠ্যাংগুলো লাগাও যথাক্রমে 8, 7 আর 6 নম্বর পয়েন্টে।

এবার রেজিস্টর লাগানোর পালা। 1 আর 7 এর মধ্যে 10 K , 4 আর 8 এর মধ্যে 1 K Ω ; 5 আর 7 এর মধ্যে 330 K । কন্ডেন্সারটা লাগবে 1 আর 2 নম্বর পয়েন্টে। পজিটিভ 2 নম্বরে আর নেগেটিভ 1 নম্বরে লাগিও।

6 ভোল্টের ছোট্ট বাল্বটা 6 আর 2 এর মধ্যে লাগাবে। আর এই পুরো সার্কিটটাকে



চালাবার জন্য যে 6 ভোল্টের ব্যাটারী, সেটার নেগেটিভটা চলে আসবে 6 নম্বরে, পজিটিভ্‌টা 5 নম্বরে।

সার্কিট তৈরী শেষ করেই বুকুন বলে,—আলো তো বেশ জ্বলছে, নিভছে। কিন্তু LED গুলো কি হবে ? ঐ প্রিসেট যেটা কিনিয়েছো ওটারই বা কি হবে ?

বরাভয় কণ্ঠে বললুম,—বৎস, ধৈর্য্য ধর, ক্ষণকাল।

এই সার্কিটে যদি নানা রঙে LED লাগাতে হয়—তাহলে LED গুলো ছবিতে যেভাবে দেখানো হয়েছে, সেভাবেই জুড়ে নিতে হবে। এবার A প্রান্তটা চলে যাবে প্রিসেটের মাঝের ঠ্যাঙে। B প্রান্তটাকে জুড়ে দিতে হবে 6 নম্বর পয়েন্টে। প্রিসেটের অন্য যে কোন একটা প্রান্ত 2 নম্বর পয়েন্টে যোগ হবে। বলাবাহুল্য, ঐ টুনি বাল্বটা তখন আর থাকবে না।

কাজ শেষ। এবার ঐ LED-র সেটটাকে পছন্দ মতো জায়গায় সাজাবার পালা। খুশিমত আরও বেশি LED ওখানে জোড়া যেতে পারে, ঐ একই ভাবে। প্রিসেটটাকে ঘুরিয়ে এমন জায়গায় রাখতে হবে, যাতে LED-র আলো খুব বেশী উজ্জ্বল না হয়; কারণ তাতে LED-র আয়ু যায় কমে।

বুকুন ইতিমধ্যে বাজার থেকে ঘুরে এসে সগর্বে জানালো,—তোমার ঐ মালটি তৈরি হবে না; কারণ ঐ ট্রান্‌জিস্টার পাওয়া যাচ্ছে না।

আমি বললুম,—তুমি একটি আস্ত হনুমান। ঐ ট্রানজিস্টর পাওয়া যাচ্ছে না তো কি হয়েছে ? ওর সমধর্মী ট্রানজিস্টর চাইতে পারলি না হাঁদারাম !

বুকুন হাঁ করে মুখের দিকে তাকায়। তাতে আরও বিরক্তি লাগে আমার,—ওরে গবেট, আগের বারেও যা করেছিলুম এখানেও তাই করতে হবে। 2 SB 77-এর সমধর্মী হিসেবে বাজারে পাবি 2 N 610 আর AC 127-এর বদলে পাবি AC 167 ট্রানজিস্টর। সুতরাং যা আবার বাজারে !

বকুনের বড়মামা স্কুটার কিনেই প্রথম দিনই তাতে চড়িয়ে বকুনকে কলকাতা ঘুরিয়েছেন। ঘুরতে কার না ভালো লাগে! বকুনেরও লেগেছে, সেই সাথে আরও ভালো লেগেছে বড়মামার স্কুটারের হর্নটা। নিজের সাইকেলের টিং টিঙে হর্নটাকে আর কিছুতেই তার পছন্দ হচ্ছে না।

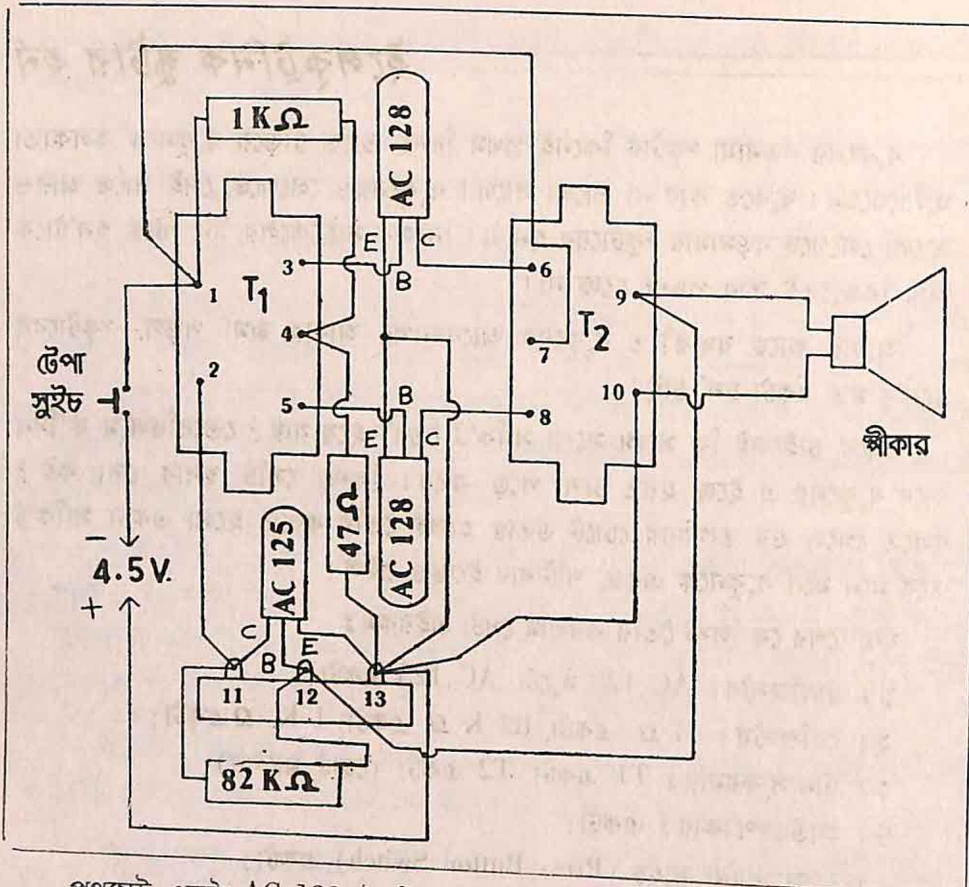
আমার কাছে যথারীতি বকুনের আবেদনপত্র আবার জমা পড়ল,—স্কুটারের হর্নের মত একটা হর্ন চাই।

আরে, চাইলেই কি সঙ্গে সঙ্গে সার্কিট তৈরী হয়ে যায়? ভেবেছিলুম ক'দিন বাদে বকুনের এ ইচ্ছে হয়ত চাপা পড়ে যাবে। কিন্তু সেটি হবার জো কই? বলতে গেলে ওর তাগাদার চোটে উত্যক্ত হয়েই তৈরি করতে হলো একটা সার্কিট; তবে মনে মনে বকুনকে একটু খাটাবার ইচ্ছেও রইল।

যন্ত্রাংশের যে লিস্ট তৈরি করলাম সেটা এইরকম:

১। ট্রানজিস্টর: AC 128 দুটো, AC 125 একটা;
২। রেজিস্টর: 47 Ω একটা, 82 K Ω একটা, 1 K Ω একটা;
৩। ট্রান্‌স্‌ফরমার: T1 একটা, T2 একটা (ছোট মাপের);
৪। লাউডস্পীকার: একটা;
৫। প্রেস্‌ বাটন সুইচ (Press Button Switch) একটা;
৬। ট্যাগ: 3-way একটা।

একটা ছোট্ট কাঠের টুকরোর ওপরেই ট্রান্সফরমার দুটো আর ছোট্ট ট্যাগটাকে বসিয়ে নেওয়া যাক্‌! এবার ছবির মত করে ট্রান্‌স্‌ফরমার আর ট্যাগ-এর বিভিন্ন কানেকশন পয়েন্টগুলোকে নম্বর লাগিয়ে দেওয়াই ভালো। 1, 2, 3, 4 করে শুরু করে একেবারে 11, 12, 13 পর্যন্ত।



প্রথমেই একটা AC 128 ট্রানজিস্টরের বেস আর কালেকটর লাগিয়ে দেওয়া হলো—যথাক্রমে 3 নম্বর আর 6 নম্বর পয়েন্টে। আর একটা ট্রানজিস্টর AC 128 এর বেস আর কলেকটর যোগ হলো যথাক্রমে 5 আর 8 নম্বর পয়েন্ট। দুটোর এমিটার ঠ্যাং দুটো আল্‌গা পড়ে রয়েছে। সেদুটো একসাথে মুড়ে ঝালাই করে দেওয়া যাক্ !

যেখানে এই দুটো ঠ্যাং-কে একসাথে মুড়ে ঝালাই করা হলো সেখান থেকে একটা তার টেনে আনা হলো ট্যাগ-এর 13 নম্বর পয়েন্টে। ট্যাগের 11, 12 আর 13 নম্বর পয়েন্টে পর পর গ্যাঁট হয়ে বসলো AC 125 ট্রানজিস্টরের কালেকটর, বেস আর এমিটার। 11 আর 12 নম্বর পয়েন্টে 82 K Ω রেজিস্টরটা লাগিয়ে দেওয়া যাক্। 47 Ω রেজিস্টর যুক্ত হলো 4 নং আর 13 নং পয়েন্টে। 1 নং আর 4 নং এর মধ্যে যোগ হলো 1 K Ω রেজিস্টরটা।

11 আর 2 নম্বর পয়েন্ট সরাসরি তার দিয়ে যোগ করে দেওয়া হলো। 13 আর 10 নম্বর পয়েন্টও তাই। 12 আর 9 নম্বর পয়েন্টের ক্ষেত্রেও একই ব্যাপার। 1 আর 7 নম্বর পয়েন্টও একইভাবে সরাসরি যোগ দেওয়া হলো।

কাজ প্রায় শেষ। এবার লাউড স্পীকার লাগিয়ে দেওয়া হলো 9 আর 10 নম্বর পয়েন্টে।

1 নম্বর পয়েন্ট থেকে একটা তার আর 4·5v ব্যাটারী নেগেটিভ থেকে একটা তার ঢুকলো প্রেস বাটন সুইচ-এ; ব্যাটারীর পজিটিভটা চলে এলো 13 নম্বর পয়েন্টে।

এবার শুধু প্রেস বাটন সুইচ টেপার অপেক্ষা।

কিন্তু প্রেস বাটন সুইচ টিপে যে আওয়াজ স্পীকার দিয়ে বেরোলো তাতে মন ভরলো না বুকুনের। আমাকে বিরস বদনে বল্লে,—আওয়াজটা মনের মত হচ্ছে না!

আমি বললুম,—তোর মনের খবর তুই জানিস! এক কাজ কর, ঐ যে তিনটে রেজিস্টর আছে না,—1 K Ω , 47 Ω আর 82 K Ω , ঐ গুলোকে অদল বদল করে বা অন্য রেজিস্টর লাগিয়ে একস্পেরিমেন্ট করে দ্যাখ যে কি করলে তোর মনের মত শব্দ বেরোয়!

প্রথম দিকে বুকুন আমার ওপর একটু চটে থাকলেও পরে কিন্তু বিস্তর খাটাখাটুনি করে একটা ভালো আওয়াজই বের করেছিল। তবে ও কি কি রেজিস্টর লাগিয়েছে তা কিন্তু আমায় জানায়নি!

ডিসেম্বরের মাঝামাঝি। বুকুনের পরীক্ষা শেষ। শীতটাও বেশ জমাটি পড়েছে। কলকাতাতে ক্রিকেট মরশুমও শুরু হয়ে গেছে; ইডেনে হৈ হৈ ব্যাপার।

আমি এই সময় বুকুনদের বাড়ি গিয়ে সারাদিন ধরে টি. ভি. দেখি। বৌদি ছাড়েন না কিছুতেই; দুপুরবেলা ওখানেই খেতে হয়। খুব হৈ চৈ করে কাটে দিনগুলো।

খেলা শুরুর প্রথম দিন।

বুকুনদের বাড়ি গিয়ে দেখি ওপরে নিজের পড়ার ঘরে বুকুন মুখ হাঁড়ি করে বসে রয়েছে।

জিজ্ঞেস করলুম,—কি ব্যাপার রে? কারেন্ট নেই বুঝি?

—কারেন্ট তো নেই-ই। তার ওপর ঐ যে মান্টু মাসী!

বুকুনদের মামার বাড়ি বিহারে। তাই হুট্ বললেই সেখানে যাওয়া যায় না। বছরে একবার ওর মাসীরা শীতের সময় কলকাতায় ওদের বাড়িতে বেড়াতে আসে। বুকুনরাও যায়। আর আমি তো বরাবরই দেখেছি মাসীরা এলে বুকুনের আনন্দই বেশী হয়। তা ওর এবারে মান্টু মাসী করলোটা কি? ব্যাপারটা আমার কাছে কেমন রহস্যময় মনে হলো।

বুকুনকে বলি,—আরে বাপু, একটু খুলেই বল্‌না, কি হয়েছে কি?

—তোমায় বলে হবেটা কি? তুমি পারবে মান্টু মাসীর কাছ থেকে রেডিওটা আদায় করে দিতে?

ব্যাপারটা এতক্ষণে একটু একটু বুঝতে পারছি। এ পাড়ায় আপাততঃ লোডশেডিং; সুতরাং TV চলছে না। খেলা দেখাও নাস্তি একমাত্র ভরসা রেডিওর রীলে। বুকুনের মান্টু মাসী সেটি কব্জা করে নির্ঘাৎ বাংলা গান শুনছে।

ভরসা দিই ব্‌কুনকে,—চিন্তা নেই বৎস! আমি এমন ব্যবস্থা করছি যাতে তুই তোর রেডিও ফেরৎ পাস্‌!

সত্যি!—ব্‌কুন লাফিয়ে ওঠে।

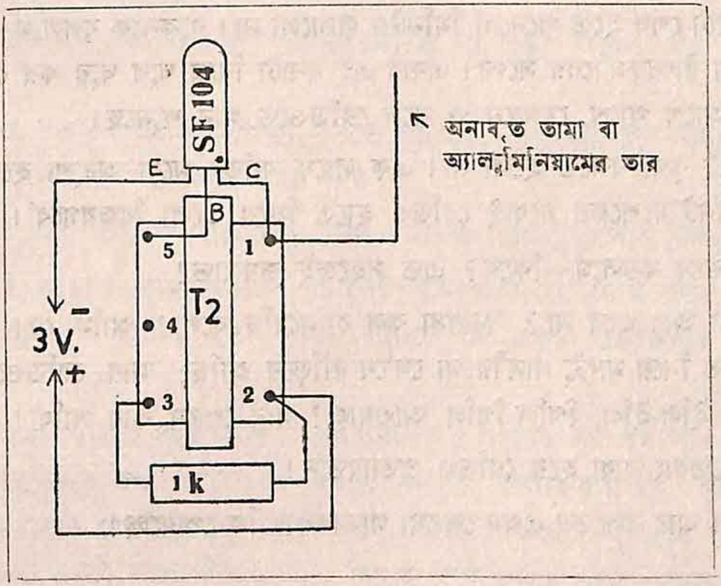
—দাঁড়া! দাঁড়া! তার আগে তোর বাক্স হাতড়ে দেখ—

একটা T2 ট্রানসফরমার,

একটা SF 104 ট্রানজিস্টর,

আর একটা 1 K Ω রেজিস্টর আছে কিনা!

বিজ্ঞের মত মাথা নেড়ে ব্‌কুন জানায়,—T2 আর 1 K Ω তো আছেই। কিন্তু ট্রানজিস্টারটা কি আছে? দেখি।



শেষ পর্যন্ত বাক্স হাতড়ে SF 104টা-ও পাওয়া গেল।

এবার সেই যন্ত্রটা তৈরীর পালা।

T2 ট্রান্সফরমারের একদিকে দুটো, আর একদিকে তিনটে কানেক্‌শন পয়েন্ট রয়েছে। ছবির মত করে সেগুলোর একটা করে নম্বর দিয়ে নেওয়াই ভালো।

ট্রানজিস্টরের কালেক্টর আর বেস যোগ হবে যথাক্রমে 1 আর 5 নম্বর পয়েন্ট। **1 K Ω** রেজিস্টর্‌টা 2 আর 3 এর মধ্যে লাগিয়ে দিলেই কাজ শেষ।

ট্রানজিস্টরের এমিটর থেকে তার চলে আসবে সোজা 3v ব্যাটারীর নেগেটিভ-এ। আর 2 নম্বর পয়েন্ট থেকে একটা তার ঐ ব্যাটারীর পজিটিভ-এ। একটুকরো শক্ত তারের ওপরের আবরণটা ঘষে তুলে দিয়ে 1 নম্বর পয়েন্টের সংগে লাগানো যেতে পারে। ওটা একটা ছোট এরিয়ালের মত খাড়া হয়ে থাকবে।

কাজটা শেষ হতে পনেরো মিনিটও লাগলো না। বুকুনকে বললুম,—ব্যাটারীটা বেঁধে নে ট্রান্সফর্মারের সংগে। এবার এই যন্ত্রটা নিয়ে ঘুর ঘুর কর তোর মান্টু মাসীর আশে পাশে, যেখানে ও বসে রেডিওতে গান শুনছে।

বেশী কথা বলতে হলো না। এক লাফে বাড়ির মধ্যে অদৃশ্য হলো বুকুন। আর মিনিট দশেকের মধ্যেই রেডিও হাতে ফিরে এলো বিজয়গর্বে।

জিজ্ঞেস করলুম,—কিরে? এত সহজেই জয়লাভ!

—তা আর হবে না? ক্যায়সা কল বানিয়েছ বলো! আমি তো আপনমনে এটা হাতে নিয়ে মান্টু মাসীর গা ঘেঁষে দাঁড়িয়ে আছি; আর রেডিওতে সে কি চ্যাঁ, চোঁ, ইলি-ইলি, গিলি-গিলি আওয়াজ! গান শোনে কার সাধ্যি!

—সুতরাং বাধ্য হয়ে রেডিও প্রত্যাবর্তন।

—সে আর বলতে! এখন শোনো গাভাসকার কি পেটাচ্ছে!

সেই রেডিও! যেটা অত ঝামেলা করে আদায় করা হয়েছিল, সেটা মাঝে মাঝেই হাতছাড়া হয়ে যায় বুকুনের। ও যখন চায় খেলার রীলে শুনতে তখন ওর মা চায় গান শুনতে। কিংবা ও যখন ছোটদের আসর শুনছে ওর মাসীরা চায় বিবিধ ভারতী শুনতে।

শেষ পর্যন্ত একদিন তিতি বিরক্ত হয়ে এই মুস্কিল-আসান কাকুর দ্বারস্থ হয় বুকুন। হ্যাঁ, ঐ নামেই মাঝে মাঝে বুকুন আমাকে ডাকে। বলে,—আমায় একটা রেডিও বানিয়ে দাও।

বললুম,—রেডিও! সে তো ভয়ানক জটিল ব্যাপার! আরও বড় হ তারপর বানাবি।

না না, ততদিন আমি অপেক্ষা করতে পারবো না। আগেই আমার রেডিও চাই।—বুকুনের দাবী সোচ্চার হয়ে ওঠে।

আমি ওকে তবু দমাবার চেষ্টা করি,—অনেক খরচার ব্যাপার কিন্তু!

—কত খরচা? তুমি একটা ছোট সেট বানিয়ে দাও। আমি কানে হেডফোন লাগিয়ে শুনবো। সেদিন তো তুমি বলছিলে যে একটা ট্রানজিস্টর লাগিয়েও রেডিও বানানো যায়!

দেখেছো ছোঁড়ার স্মৃতিশক্তি! এসব ব্যাপারে কোনো ভুল হয় না। সেই কবে একদিন রেডিওর কথা আলোচনা করতে করতে বলেছিলুম যে, আজকের যে ৭/৮ কি আরও বেশী ট্রানজিস্টর লাগানো রেডিও আমরা ব্যবহার করছি তার শুরু কিন্তু একটা দুটো ট্রানজিস্টার দিয়েই হয়েছিল। তাতে প্রধান অসুবিধে ছিল ভালো আর্থ করা, আর উঁচু এরিয়াল টাঙানো। আওয়াজও খুব জোরদার হোতো না। ট্রানজিস্টর আওয়াজকে বাড়িয়ে দেয়। তাই যত ট্রানজিস্টর

বাড়ানো হয়েছে রেডিও-ও তত শক্তিশালী হয়েছে। সব কথা হুবহু মনে রেখেছে দেখছি।

বললুম,—ঠিক আছে তোর রেডিও তৈরি করা যাবে! তবে আমরা কিন্তু একেবারে প্রথম থেকে শুরু করবো। একটা ট্রানজিস্টার দিয়ে প্রথমে চেষ্টা করবো, তারপর দুটো, তারপর তিনটে......এইভাবে। কেমন?

তাহলে লিষ্ট করে দাও কি কি লাগবে।—বুঝলুম বুকুন নাছোড়বান্দা। আমাকে লিখতেই হলোঃ

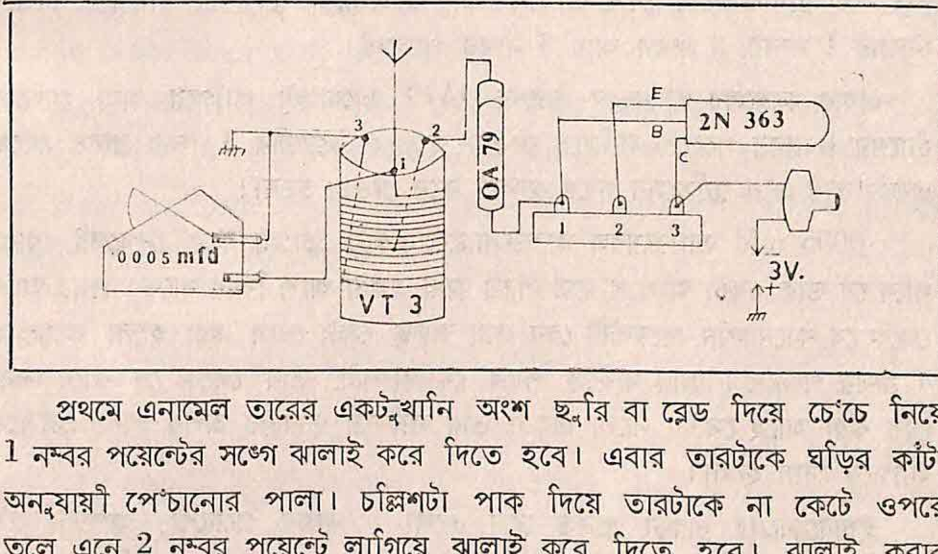
১। ট্রানজিস্টরঃ 2N 363 একটা ও 2N 610 দুটো;
২। ডায়োডঃ OA79 (বা IN 60) একটা;
৩। রেজিস্টরঃ 120 Ω একটা, 3·3 K Ω একটা 3 K Ω একটা ও 100 Ω একটা;
৪। কণ্ডেন্সারঃ 100 mfd 6V একটা;
৫। ক্যাপাসিটরঃ 100 pf একটা;
৬। ভ্যারিয়েবল কণ্ডেন্সারঃ ·0005 mfd একটা;
৭। ট্রান্সফরমার T1 ও T2 (একটা করে);
৮। কয়েলঃ VT 3 একটা;
৯। স্পীকারঃ একটা;
১০। এরিয়ালঃ ইনডোর কিনলেই সুবিধে;
১১। ট্যাগঃ 3 way একটা;
১২। ব্যাটারী ও ব্যাটারী বাক্সঃ 6 volt;
১৩। ছোট চেসিসঃ একটা।
১৪। ইয়ারফোনঃ একটা

বুকুনকে বললুম,—অনেক সময় VT 3 কয়েল বাজারে পাওয়া যায় না। যদি না পাস্ তাহলে ৩৪ নম্বর এনামেলের তার ১১/১২ গজ কিনে নিবি। বাজারে

খোঁজ করিস্ VT 3 কয়েলের ফর্মাটা পাওয়া যাবে কিনা; তাও যদি না পাওয়া যায় তো কুছ্ পরোয়া নেই, তৈরি করে নেওয়া যাবে।

যদি VT 3 কয়েল না পাওয়া যায় তাহলে বানিয়ে নেওয়ার কায়দাটা বলে দিই। মোটামুটি শক্ত একটা কাগজকে পাকিয়ে ১ ইঞ্চি ব্যাসের একটা চোঙ বানাতে হবে। চোঙটা খুব বেশী লম্বা করার প্রয়োজন নেই; ২½ থেকে ৩ ইঞ্চি হলেই যথেষ্ট। এই হলো কয়েল তৈরীর ফর্মা।

এই ফর্মার একটা প্রান্তে পর পর কিছুটা ফাঁক দিয়ে দিয়ে তিনটে ফুটো করে একটু মোটা তার ঢুকিয়ে পাকিয়ে দাও। এ তিনটেই হলো কানেকশান পয়েন্ট। এদের নম্বর দিয়ে দেওয়াই সুবিধে—1, 2 আর 3।



প্রথমে এনামেল তারের একটুখানি অংশ ছুরি বা ব্লেড দিয়ে চেঁচে নিয়ে 1 নম্বর পয়েন্টের সঙ্গে ঝালাই করে দিতে হবে। এবার তারটাকে ঘড়ির কাঁটা অনুযায়ী পেঁচানোর পালা। চল্লিশটা পাক দিয়ে তারটাকে না কেটে ওপরে তুলে এনে 2 নম্বর পয়েন্টে লাগিয়ে ঝালাই করে দিতে হবে। ঝালাই করার আগে কিন্তু এখানেও তারটাকে একটু চেঁচে নিতে হবে। এবার তারটাকে নামিয়ে এনে আবার পর পর পঁচাত্তরটা পাক দিয়ে শেষ প্রান্তটা টেনে তিন নম্বর

পয়েন্টে লাগিয়ে দিলেই কাজ শেষ। এবার তারের পাকের ওপর কিছুটা গলানো মোম ঢেলে দিলে পাকগুলো খুলে যাবার ভয় থাকে না।

বাজারে যে কয়েল কিনতে পাওয়া যায় তাতে সাধারণতঃ 1 নম্বর পয়েন্টের রং থাকে কালো, 2 নম্বর পয়েন্টের রং থাকে সবুজ এবং 3 নম্বর পয়েন্টের রং থাকে হলুদ। কয়েলটাকে একটু ভালো করে ঘুরিয়ে ফিরিয়ে দেখলেও ব্যাপারটা সহজেই বোঝা যাবে।

কাজ শুরু হয়ে গেল পরের দিন থেকেই। বুকুনকে বললুম,—আগে একটা ট্রানজিস্টর ব্যবহার করেই রেডিওটা বানানো যাক্। বুকুন ইতিবাচক ঘাড় নাড়ে।

প্রথমেই চেসিসের ওপর ছোট্ট ট্যাগটাকে ঝালাই করে লাগিয়ে নেওয়া হলো। 2N 363 ট্রানজিস্টরের বেস, এমিটর আর কালেক্টর পর পর লাগিয়ে দিলাম ট্যাগের 1 নম্বর, 2 নম্বর আর 3 নম্বর পয়েন্টে।

এবার কয়েলের দু নম্বর প্রান্তে OA79 ডায়োডটা লাগিয়ে অন্য প্রান্তটা ট্যাগের 1 নম্বর পয়েন্টে লাগিয়ে দেওয়া হলো। কয়েলের 3 নম্বর প্রান্ত থেকে একটা তার এনে চেসিসের গায়ে ঝালাই করে দেওয়া হলো।

·0005 mfd ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সারকে একটু ভালো করে দেখলেই বোঝা যাবে যে তার একটা অংশ ঘুরতে পারে আর একটা অংশ স্থির থাকে। স্থির অংশ থেকে যে কানেকশন, পয়েন্টটা বের করা আছে সেটা যোগ করা হলো কয়েলের 1 নম্বর পয়েন্টে। আর ঘুরতে পারে যে অংশটা, তার থেকে যে কানেকশন্ বের করা আছে সেটার সঙ্গে একটা তার লাগিয়ে তারটার অপর প্রান্ত চেসিসে লাগিয়ে দেয়া হলো।

ইয়ারফোনের একটা প্রান্ত চলে এলো 3 নম্বর পয়েন্টে; অপরটা 3V ব্যাটারীর নেগেটিভে। ব্যাটারীর পজিটিভের সঙ্গে একটা তার লাগিয়ে সেটার অপর প্রান্ত চেসিসে ঝালাই করা হলো।

তাহলেই কাজ শেষ।

তবে এরিয়ালটা ছাদে টাঙাতে হবে—উঁচু করে। সেই এরিয়াল থেকে একটা তার টেনে এনে কয়েলের 1 নম্বর প্রান্তে জুড়ে দিতে হবে। আর একটা কাজ কিন্তু বাকী; সেটা হলো আর্থ করা। চেসিসের গা থেকে একটা তার টেনে এনে আর্থ করতে হবে।

বুকুনকে দেখি ও ঐ তারটা নিয়ে জড়িয়ে দিয়েছে কলের পাইপের গায়। বললুম,—এর চেয়েও ভালো আর্থের ব্যবস্থা আর একটা করা যায়। খেয়াল করে দেখ তোদের বাড়ির ইলেকট্রিক লাইনের সঙ্গে সঙ্গে একটা আবরণহীন তারও লাগানো রয়েছে। সেটাই হলো সবচেয়ে ভালো আর্থ কানেকশন করার জায়গা। ঐ তারটাকে একটু ঘষে নিয়ে সেখানে এটাকে লাগিয়ে দে। দেখিস, বাপু, আবরণ দেওয়া তারগুলোকে কাটিসনে যেন।

যাদের বাড়িতে বজ্ররক্ষী আছে সেখান থেকে একটা লোহার পাত নিশ্চয়ই নিচে পর্যন্ত গেছে। সেটার সঙ্গে জড়িয়েও ভালো আর্থ করা যেতে পারে।

এবার ইয়ারফোন কানে গুঁজে, ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সার ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে নানান কেন্দ্রের অনুষ্ঠান শোনার পালা।

খানিকক্ষণ রেডিওটাকে নিয়ে খুটুর খুটুর করার পর বুকুন জানালো আওয়াজ পাচ্ছি, কিন্তু বড্ড চিঁ চিঁ করছে।

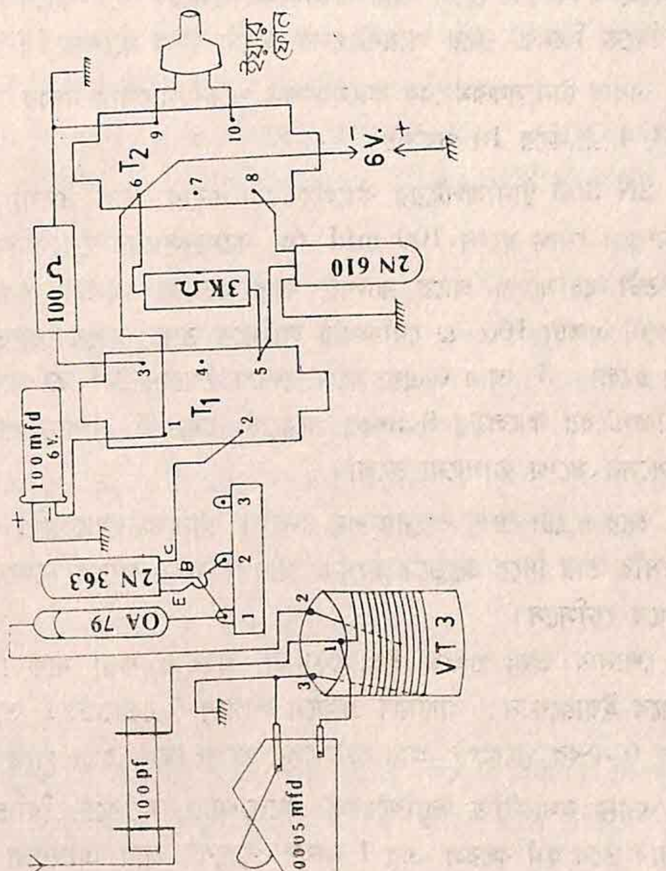
বললুম,—সে তো করবেই। আমরা এখানে কি করেছি? যে সব বেতার-তরঙ্গ ভেসে আসছে এরিয়াল দিয়ে তাদের পাকড়ে ঐ কয়েল আর ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সার দিয়ে পছন্দমত তরঙ্গটাকে বেছে নিচ্ছি। তারপর তাকে বদলে নিচ্ছি শ্রাব্য তরঙ্গে; কারণ বেতার তরঙ্গ তো আমরা শুনতে পাই না। এরপর সেই শ্রাব্য তরঙ্গকে যে বৃদ্ধি করা, তার প্রায় কোন ব্যবস্থাই এখানে নেই। তবে তুই যত ট্রান্সমিটারের কাছে যাবি তত কিন্তু আওয়াজ ভালো হবে।

—তাহলে ইডেন উদ্যানে বসে শুনলে এতে কলকাতা খুব ভালো শোনা যাবে?

—আরে না! তা কেন হবে? কলকাতা বেতার কেন্দ্রের ট্রান্সমিটারগুলো ঐ আকাশবাণী ভবনে নাকি! ওগুলো নানা জায়গায় ছড়িয়ে রয়েছে—যেমন ব্যান্ডেল, আমতলা—এইসব জায়গায় যদি এই পরীক্ষা করিস তাহলে এতে সেই ট্রান্সমিটারটা যে তরঙ্গ ছড়িয়ে দিচ্ছে সেটা চমৎকার শুনতে পাবি।

বুঝলুম।—বুকুন রাশভারী পণ্ডিতের মত মাথা নাড়েঃ এবার তালে এটার আওয়াজ বাড়ানোর ব্যবস্থা করো।

—তাই যদি করতে হয় তাহলে এবার ঐ 2N 610 নম্বর ট্রানজিস্টরটা, দুটো ট্রানস্‌ফরমার T1 ও T2; দুটো রেজিস্টর (100 Ω , 3 K Ω) আর ঐ 100 mfd 6v কন্ডেন্সারটা লাগাবে। প্রথম দিকটা মোটামুটি ঠিকই থাকবে। কেবল ট্যাগের ৩ নম্বর পয়েন্ট থেকে ইয়ারফোন আর ট্রানজিস্টর 2N 363-র কালেক্টরটা খুলে নিতে হবে।


ইয়ার ফোন
6V.
T2
T1
100 Ω
3K Ω
2N 610
100 mfd
6V.
2N 363
OA 79
VT 3
100 pf
.0005 mfd

চোসিসের ওপর এক প্রান্তে T1 আর T2 বসিয়ে নিতে হবে। T1 আর T2 দুটারই একদিকে দুটো আর একদিকে তিনটে করে কানেক্শন পয়েন্ট থাকে। যে দিকে তিনটে করে পয়েন্ট সেই দুটো দিক মুখোমুখি থাকবে।

এবার ট্রান্সফরমারের কানেক্শন পয়েন্টগুলোর নম্বর দিয়ে দেওয়া যাক্, 1, 2, 3, 4......করে 10 পর্যন্ত।

2N 363 ট্রানজিস্টরের কালেকটরটা এবার চলে এলো 2 নম্বর পয়েন্টে। 1 নম্বরে যোগ হলো 100 mfd 6v কন্ডেন্সারের নেগেটিভ প্রান্ত। পজিটিভ প্রান্তটা চোসিসের গায়ে ঝালাই করে দেওয়া হলো। একইরকমভাবে 3 নম্বর পয়েন্টে একটা 100 Ω রেজিস্টর লাগিয়ে তার অপর প্রান্তটা চোসিসে ঝালাই করা হলো। 5 আর 6-এর মধ্যে লেগে গেলো 3 K Ω রেজিস্টরটা। 2N 610 ট্রানজিস্টরের কালেক্টর 8 নম্বর পয়েন্টে, বেস 5 নম্বর পয়েন্টে এবং এমিটর চোসিসের সঙ্গে লাগানো হলো।

আর দুটো ছোট্ট কানেক্শন বাকী। ট্রান্সফরমারের 1 আর 6 নম্বর পয়েন্ট সরাসরি তার দিয়ে জুড়তে হবে। আর 9 নম্বর পয়েন্ট থেকে একটা তার এসে লাগবে চোসিসে।

শোনার জন্য প্রথমে ইয়ারফোনটা ব্যবহার করা যাক্! 9 আর 10 নম্বরে লাগবে ইয়ারফোন। ব্যাটারী এখানে লাগবে 6 ভোল্টের। তার নেগেটিভটা চলে যাবে 6 নম্বর পয়েন্টে, আর চোসিসের সঙ্গে যোগ হবে পজিটিভটা।

এবার যথারীতি ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সার ঘুরিয়ে বিভিন্ন স্টেশন শোনার পালা। তবে হ্যাঁ কয়েল এর 1 নম্বর পয়েন্ট আর এরিয়াল এ দুয়ের মাঝে ঐ 100 pf টা লাগিয়ে দেখা যাক্ স্টেশনগুলো আরও পরিষ্কার আসে কিনা!

খবর পেলাম বুকুনের তৈরী যন্ত্রে আওয়াজ বেশ ভালোই হচ্ছে। ও তাই ইয়ারফোন এর বদলে একটা স্পীকার লাগিয়ে দিয়েছে।

ভেবেছিলুম নিশ্চিন্ত হওয়া গেল। রেডিও তৈরীর শখ বুকুনের মিটেছে। কিন্তু না! ক' দিন বাদে আবার শ্রীমান উদিত হলেন। এবার দাবী রেডিওতে আর একটা ট্রানজিস্টর লাগাও, শক্তি আরও বাড়াও।

সুতরাং আবার যন্ত্রপাতি নিয়ে বসতেই হলো। বুকুন বললে,—আচ্ছা! 2N 610টা যে ভাবে লাগিয়েছো ঐ ভাবে আর একটা 2N 610 লাগিয়ে দেবে?

বললুম—এই তো বুদ্ধি খুলেছে!

ট্রান্স্ফরমারের 3 আর 6 নম্বর পয়েন্টে আর একটা 2N 610 ট্রানজিস্টরের বেস আর কালেকটর লাগিয়ে দেয়া হলো। এমিটরটা যথারীতি চলে গেলো চেসিসের গায়ে। 100 Ω আর 3 K Ω রেজিস্টরদুটো খুলে ফেলা হলো। খুলে দেয়া হলো 1 আর 6 এর মধ্যে সরাসরি কানেকশনটাও।

3·3 K Ω টা লাগানো হলো 4 আর 7 এর মধ্যে। 4 নম্বর থেকে একটা 120 Ω লাগিয়ে অপর প্রান্তটা ঝালাই করে দেওয়া হলো চেসিসের গায়। আর সরাসরি একটা তার দিয়ে সংযোগ করা হলো 1 আর 7 কে।

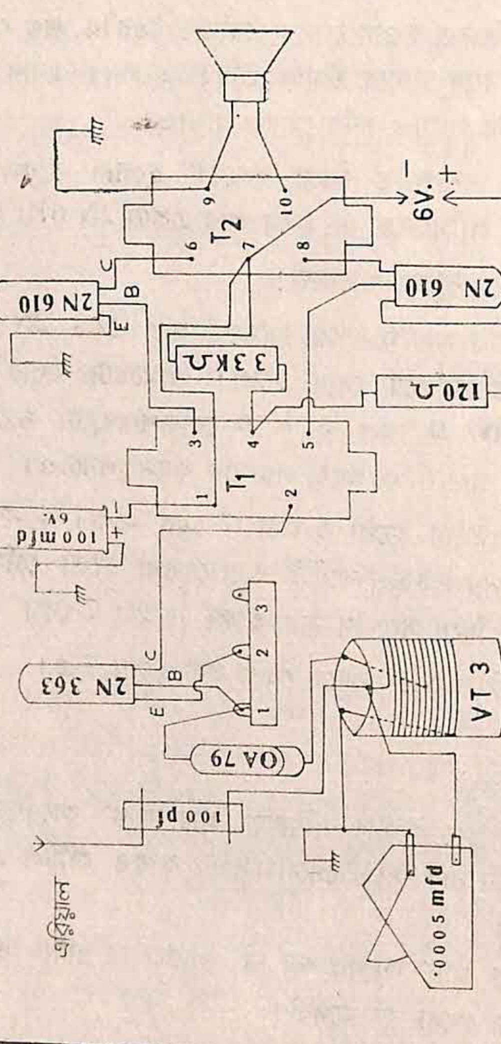
ব্যাটারীর নেগেটিভ 6-এর বদলে যোগ করা হলো 7-এ।

কাজ শেষ।

আওয়াজও তোফা!

তবে বুকুনের দুঃখ, ঐ উঁচু এরিয়াল আর আর্থ কানেক্শনটা। কিন্তু কি আর করা! ও দুটো বাদ দিতে গেলে সেটটা আরও জটিল হয়ে পড়বে। আর খরচা তো বাড়বেই।

তবে এ সেটটায় আর্থ কানেক্শন না করলে আওয়াজ একটু কমবে বটে, কিন্তু দু'চার জনের জন্যে তা যথেষ্ট।



॥ আরও শক্তিশালী রেডিও—ছবি'।।

প্রায় দিন পনেরো বাদে বুকুনদের বাড়ি গিয়ে দেখি ওর পড়ার টেবিলের পাশে চমৎকার সুদৃশ্য বাক্সের মধ্যে ঢুকেছে ঐ তিন ট্রানজিস্টার লোক্যাল সেটটা। বাক্সর গায়ে ফুটো ফুটো করে তার পেছনে স্পীকারটাও লাগানো হয়েছে কায়দা করে। রেডিওটা চালানো বন্ধ করার জন্য একটা ক্ষুদে সুইচও লাগিয়েছে শ্রীমান বুকুন।

এসব দেখে শুনে 'বাঃ' বলা ছাড়া আর কোন উপায় থাকে না।

হাত বাড়িয়ে খুট্ করে রেডিওটা চালাই।

রবীন্দ্রসংগীত হচ্ছে "আলো আমার আলো ওগো……"

এই গানের মধ্যে একটা লাইন আছে—নাচে আলো নাচে ও ভাই হৃদয় বীণার মাঝে। বুকুনের ভারী আপত্তি ঐ লাইনটায়। ও বলে,—আলো আবার নাচে নাকি ?

বললুম,—এ আলোর নাচন তো চোখে দেখার নয়, মনের মধ্যে অনুভব করার।

—ও-সব আমি বুঝিনে। তুমি আমায় দেখাতে পারো যে আলো নাচছে ?

—কেন ? পুজোর সময় দেখিস্নি। আলোর নাচানাচি ?

—তা দেখেছি; সেদিন তো সার্কাসের প্যাণ্ডেলেও দেখলুম।

আবার কি সার্কাসে যাবার প্ল্যান হচ্ছে নাকি ?—বলতে বলতে বৌদি ঘরে ঢুকলেন। হাতে মুড়ির বাটি তার মধ্যে তাজা তাজা সিঙাড়ারা উঁকি মারছে।

না—মা !—বুকুন লাফিয়ে উঠে প্রতিবাদ করেঃ আমি বলছিলুম সার্কাসের প্যাণ্ডেলের আলোগুলোর কথা। তুমি বলো না কাকু ! তাই বলছিলাম না ?

হ্যাঁ বৌদি।—আমাকে মুখ খুলতেই হয়ঃ আমি ভাবছিলুম যে বুকুনকে এমন একটা আলোর সেট বানিয়ে দেব যেটা ওর রেডিওর বাজনার সাথে সাথে নাচবে।

বেশ তোমরা আবার মডেল নিয়ে বোসো, আমি রান্নাঘরে যাই।—বৌদি দরজার দিকে এগোনঃ আর হ্যাঁ ! সিঙাড়া কিন্তু ভাজা চলছে। খেয়াল রেখো।

নিশ্চয়ই। সে আর বলতে। ফুরোলেই পাঠাচ্ছি শ্রীমান্‌কে। তারপর এক কাপ কফি পাঠাতে কিন্তু ভুলবেন না।—আমি ফরমায়েস জানিয়ে রাখি।

এক কাপ নয় দু' কাপ। আমিও খাবো।—বুকুন চেঁচিয়ে ওঠে।

পাঠাচ্ছি, বাবা, পাঠাচ্ছি।—বৌদির পায়ের শব্দ রান্নাঘরের দিকে মিলিয়ে যায়।

বুকুনকে বলি,—নে এই জিনিসগুলো যোগাড় কর; তোকে একটা নাচুনে আলো বানিয়ে দিই।

১। ট্রানজিস্টর : AC 128 একটা;

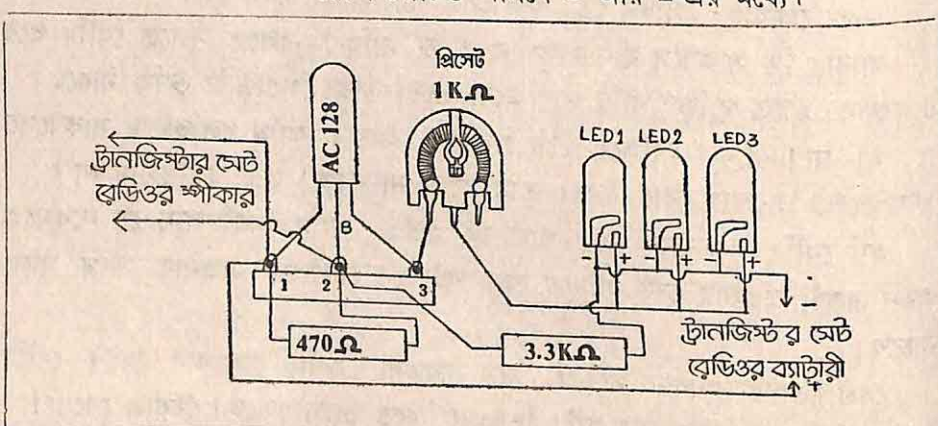
২। রেজিস্টর : 3·3 K Ω একটা, 470 Ω একটা;

৩। প্রিসেট : 1 K Ω একটা;

৪। LED : দু-তিনটে আলাদা আলাদা রঙের;

৫। ট্যাগ : একটা 3-way।

ট্যাগটাকে প্রথমেই একটা ছোট্ট কাঠের টুকরোর ওপর আটকে নিতে হবে। তারপর তার তিনটে পয়েন্টকে তিনটে নম্বর দিয়ে দেওয়া যাক্ 1, 2 আর 3। AC 128 ট্রানজিস্টরটার কালেক্টর, বেস আর এমিটর পর পর লাগবে 3, 2 আর 1 নম্বর পয়েন্টে। 470 Ω রেজিস্টরটিও লাগবে 1 আর 2-এর মধ্যে।



এবার LED-এর পজিটিভ্ আর নেগেটিভ্ ঠ্যাঙগুলোকে একটু চিনে নিতে হবে। একটা দেড় ভোল্টের ব্যাটারীর দু প্রান্ত থেকে দুটো তার এনে LED-র দুটো ঠ্যাঙ লাগানো যাক্! যে ঠ্যাঙে পজিটিভ থেকে আসা তারটা ঠেকালে LED জ্বলবে সেটাই পজিটিভ অন্যটা নেগেটিভ।

এবার কাজ হলো তিনটে LED-রই নেগেটিভ ঠ্যাঙগুলো একসাথে জুড়ে ফেলা। একইরকমভাবে পজিটিভ্ ঠ্যাঙগুলোও একসাথে জুড়ে ফেলতে হবে।

নেগেটিভ্ ঠ্যাঙগুলো যেখানে জোড়া হয়েছে সেখানে 3·3 K Ω রেজিস্টরের একটা প্রান্ত লাগাবে। রেজিস্টরের অন্য প্রান্তটা চলে যাবে 2 নম্বর পয়েন্টে। পজিটিভ্ ঠ্যাঙগুলো যেখানে জোড়া হয়েছে সেখান থেকে একটা তার এনে প্রিসেটটার মাঝের পয়েন্টে লাগানো হলো। প্রিসেট-এর দু ধারের যে কোনো একটা প্রান্ত থেকে একটা তার টেনে চলে এলো ট্যাগের 3 নম্বর পয়েন্টে।

কাজ তো মোটামুটি শেষ।

এবার যে ট্রানজিস্টরের সঙ্গে এটা লাগানো হবে তার স্পীকার থেকে দুটো তার বের করে এনে লাগিয়ে দিতে হবে ট্যাগের 1 আর 2 নম্বর পয়েন্টে। ট্রানজিস্টরের ব্যাটারীর নেগেটিভ আর পজেটিভ প্রান্ত থেকে দুটো তার বের করতে হবে। পজিটিভ প্রান্ত থেকে যে তারটা বেরিয়েছে সেটা যোগ হবে 1 নম্বর প্রান্তে আর নেগেটিভ থেকে যে তারটা বেরিয়েছে সেটা চলে যাবে LED-র নেগেটিভ ঠ্যাঙগুলো যেখানে জোড়া হয়েছে সেখানে।

ট্রানজিস্টরের সুইচ এবার ON করলেই বাজনার তালে তালে LED-র আলোও কমবে বাড়বে।

এই মডেলটা তৈরী করার পর শুনেছি, বুকুন নাকি রোজ রাত্তিরবেলা পড়া-শোনা সেরে ঘরের আলো নিভিয়ে, রেডিও চালিয়ে আলোর নাচ দেখতো। এখন অবিশ্যি সে ব্যাপারটা একটু কমেছে।

বিকাশদা দীর্ঘনিঃশ্বাস ফেলে বললেন,—আর বোলোনা ভাই; ব্যাটারীর দাম যা বেড়েছে ও রেকর্ড প্লেয়ার বাজানোই বন্ধ করে দিয়েছি। আর আমার তো সেই পুরোনো দিনের রেকর্ড প্লেয়ার, ব্যাটারীর বদলি যে মেন লাইনে চালাবো তারও কোন ব্যবস্থা ওর মধ্যে নেই।

আসলে বিকাশদার স্টকে পুরোনো ও নতুন দু-যুগেরই প্রচুর ভালো ভালো রেকর্ড রয়েছে। সেদিন তার থেকেই বড়ে গুলামের একটা গজলের রেকর্ড বেছে শোনাতে বলেছিলুম। তাতেই বিকাশদার এই খেদোক্তি।

অভয় দিই বিকাশদাকে,—তা এজন্যে এত ভাবনার কি আছে? আমার শিষ্য শ্রীমান বুকুনকে কাজে লাগিয়ে দিন না। আমি বিকল্প পদ্ধতির ব্যবস্থা করে দিচ্ছি।

—তা না হয় দিলুম। কিন্তু বিকল্প ব্যবস্থাটা কি হবে শুনি! এলিমিনেটার লাগাবে নাকি?

—ঠিক ধরেছেন। তবে আর দেরি কেন? এ তো বুকুনেরই দপ্তর। ওকে বাজারে পাঠান, আমি চটপট লিস্ট বানিয়ে দিচ্ছি।

১। স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমারঃ [প্রাইমারি 230V AC, সেকেন্ডারী 1·5—12V AC] 600 mA একটা;

২। কন্ডেন্সারঃ 1000 mfd 12V দুটো;

৩। রেজিস্টরঃ 150 Ω , 1 W একটা;

৪। ডায়োডঃ 1N 4001 চারটে;

৫। ক্রোকোডাইল ক্লিপঃ একটা;

৬। ট্যাগঃ একটা 3-way।

বাজার থেকে বুকুন ফিরলো সবগুলো জিনিস নিয়েই, কেবল ট্রান্স্ফরমারটা সঙ্গে নেই।

শুধোলুম,—কিরে? আসল জিনিসটাই তো আনিস নি।

বুকুন বললে,—আনবো কি? দোকানদার জিজ্ঞেস করলে Centre tapped ট্রান্স্ফরমার দেব? না অর্ডিনারি? আমি কি বলবো?

বললুম,—তাইতো! বড্ড ভুল হয়ে গেছে। তুই একটা অর্ডিনারিই কিনে নিয়ে আয়।

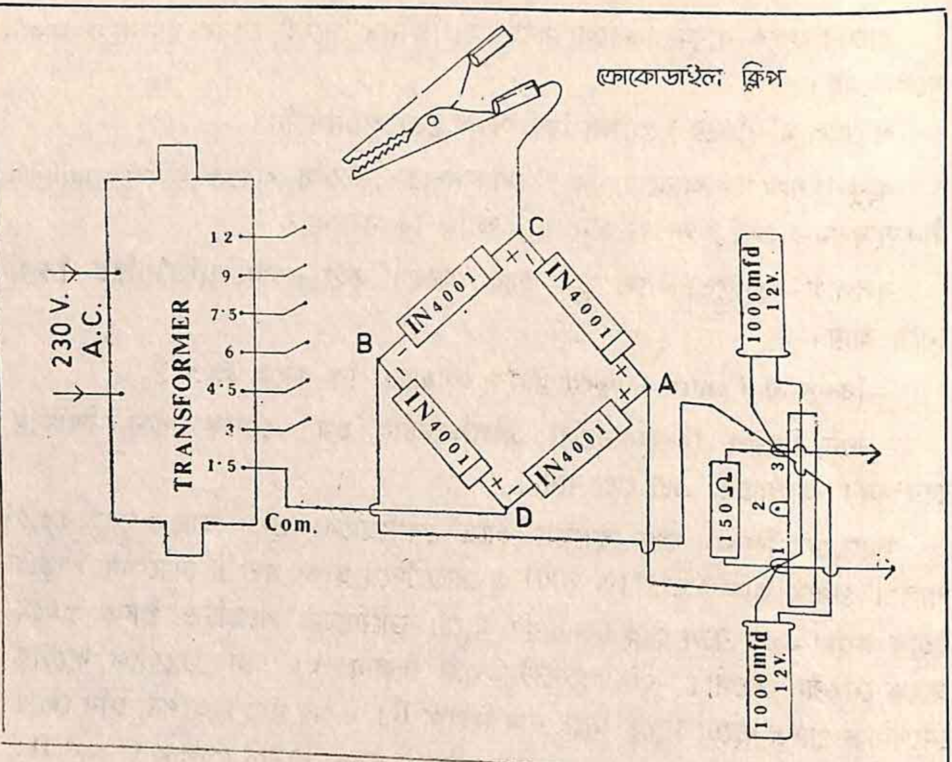
—কিন্তু ঐ Centre tapped ট্রান্স্ফরমারটা কি কাজে লাগে?

—ওটা দিয়েও কিন্তু ভালো এলিমিনেটার হয়। তোকে পরে শিখিয়ে দেব'খন। আপাততঃ এটা তো বানা!

সবগুলো জিনিস যখন হাতের কাছে পেঁছোলো তখন কাজ শুরু করার পালা। প্রথমে কাজ চারটে 1N 4001 ডায়োড দিয়ে ছবির মত ঐ চারকোণা বস্তুটা তৈরি করা। একে বলে রেকটিফায়ার। দুটো ডায়োডের পজেটিভ প্রান্ত প্রথমে জুড়ে নেওয়া গেলো। এই পয়েন্টের নাম দিলাম A। অন্য ডায়োডে দুটোর নেগেটিভ প্রান্ত দুটো জুড়ে নিয়ে নাম দিলাম B। এবার বাকী অংশটা ছবি দেখে করে ফেলা খুবই সহজ। তাহলে আমরা আরও দুটো পয়েন্ট পেলাম C আর D।

ট্রান্সফর্মারটা দেখতে হবে খুব ভালো করে। এর একদিকে রয়েছে দুটো পয়েন্ট, অন্য দিকে আটটা পয়েন্ট যে দিকে কেবল দুটো পয়েন্ট রয়েছে ঐ দুটো পয়েন্ট একটু মোটা লম্বা তার লাগিয়ে সরাসরি মেন লাইনের প্লাগে যোগ করতে হবে। তবে প্লাগে লাগানোর আগে বাকী কাজগুলো করে নেওয়াই ভালো।

তবে খেয়াল রাখতে হবে যে এই এলিমিনেটার যাদের বাড়িতে AC লাইন আছে তারাই খালি ব্যবহার করতে পারবে।



ট্রান্‌স্‌ফরমারের যে দিকে আটটা কানেকশন পয়েন্ট রয়েছে সেগুলোকে ভালো করে চিনে নেওয়া দরকার। একটা পয়েন্টের গায়ে লেখা আছে 'C' বা 'Com' অর্থাৎ Common; অন্য পয়েন্টগুলোর গায়ে পর পর লেখা রয়েছে 1·5, 3, 4·5, 6, 7·5, 9 আর 12।

এবার ঐ চারটে 1N 4001 ডায়োড জুড়ে রেকটিফায়ারটা হয়েছে, তার D প্রান্তটা যোগ হবে ট্রান্‌স্‌ফরমারের সেকেন্ডারীর ঐ 'কমন' লেখা পয়েন্টের সঙ্গে।

রেকটিফায়ারের C পয়েন্ট থেকে একটা লম্বা তার বের করে তাদের অপর মাথায় একটা ক্রোকোডাইল ক্লিপ লাগিয়ে দেওয়া হলো। যখন যে ভোল্টেজ দরকার ক্রোকোডাইল ক্লিপটা তখন সেই ভোল্টেজ লেখা পয়েন্টে আটকে দিলেই চলবে।

হ্যাঁ, একটা কথা বলতে ভুলে গেছি। ট্রান্সফর্মারটা একটা কাঠের টুকরোর ওপর স্ক্রু দিয়ে শক্ত করে লাগিয়ে নিতে হবে; তার পাশে ঐ ছোট্ট 3 way ট্যাগটাও।

ট্যাগের 1 আর 3 নম্বর পয়েন্টের মধ্যে দুটো 1000 mfd 12v কন্ডেন্সার লাগবে। আর লাগবে ঐ 150 Ω , IW রেজিস্টরটাও। রেকটিফায়ারের A আর B পয়েন্ট থেকে দুটো তার চলে আসবে যথাক্রমে 1 আর 3 নম্বর পয়েন্টে। ব্যস্, কাজ শেষ।

শুধু ট্যাগের 1 নম্বরে একটা লাল তার আর 3 নম্বরে একটা কালো তার লাগিয়ে দেওয়া বাকী। লাল তারে পজিটিভ ভোল্টেজ আর কালো তারে নেগেটিভ ভোল্টেজ পাওয়া যাবে।

এই এলিমিনেটার তৈরি হবার পর বিকাশদার বাড়িতে পুরোনো গানের রেকর্ডগুলো মহানন্দে বাজাতে শুরু করি—একটার পর একটা। বুকুনও পছন্দ করে কতকগুলো ছড়ার গানের রেকর্ড কিনেছিল; সেগুলোও দিব্যি শোনা গেল!

গান শুনে ঠিক মন ভরলো না। কিছুটা গোলমাল রয়েছে মনে হলো। কিরকম বিশ্রী একটা ঘস্ ঘস্ শব্দ! শব্দটা আরও বেশি ধরা পড়লো যখন ঐ এলিমিনেটারটা ট্রানজিস্টরে লাগানো হলো।

বকুন বললে,—এমন কেন হচ্ছে বলোতো! আমাদের ট্রানজিস্টরটা ব্যাটারীতে কিন্তু দারুণ বাজে!

—আসলে ব্যাপারটা কি জানিস্, এলিমিনেটরে আমরা কি করছি—220v AC থেকে কম ভোল্টের DC তৈরী করছি, তাইতো! কিন্তু এটা এতো সোজা করে তৈরি করা হয়েছে যে ভালো মতো DC ভোল্টেজ তৈরি হচ্ছে না; সেই জন্যেই এই গন্ডগোল। আর গন্ডগোলটা বেশি করে ধরা পড়ে ট্রানজিস্টরে লাগলে। কিন্তু তুই এটা দিয়ে অন্য কোন ব্যাটারী চালিত যন্ত্রপাতি চালা, এমনকিছু অসুবিধে হবে না।

—তা নাই হোক! তুমি বরং এটাকে একটা আরও ভালো এলিমিনেটার করে দাও।

বললুম,—তা যদি করতে হয়, তাহলে বাড়তি কিছু জিনিসপত্র লাগবে।

১। কন্ডেন্সার: 1000 mfd 16v একটা, 1000 mfd 25v একটা;

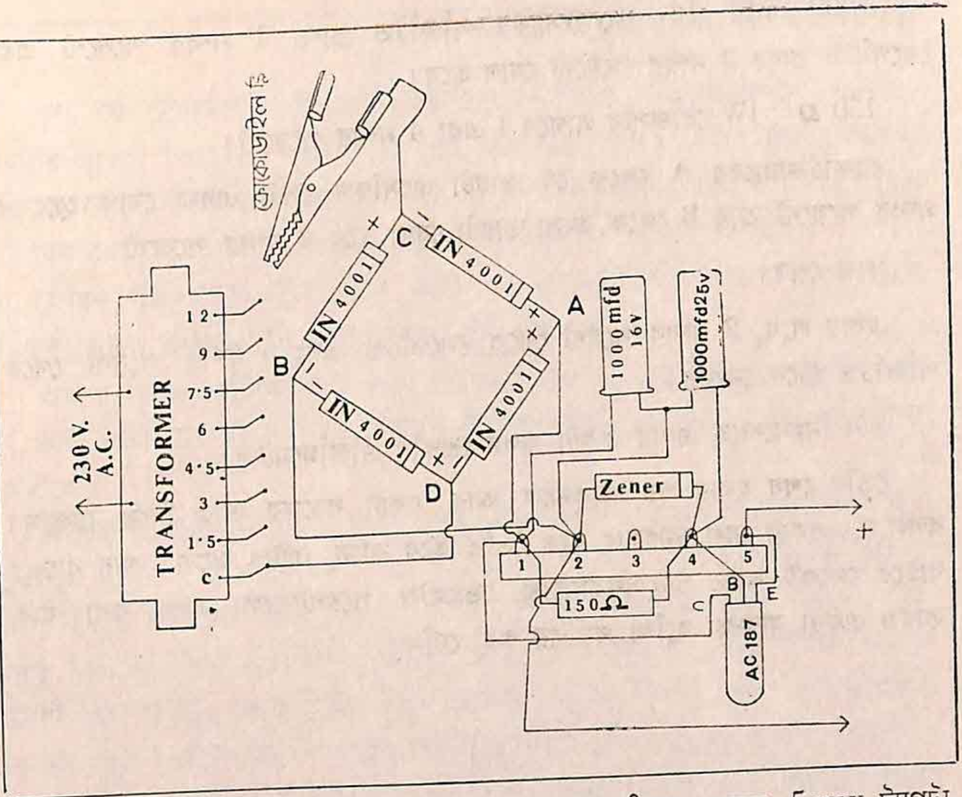
২। জেনার ডায়োড: 9v, 400 mW একটা;

৩। ট্রানজিস্টর: AC 187 (Heat sink সহ) একটা;

৪। ট্যাগ: 5-way একটা;

এছাড়া 150 Ω , IW, স্টেপডাউন ট্রান্স্ফরমার, চারটি IN 4001 ডায়োড এগুলো তো আছেই।

প্রথম অংশটা একই রকম রেকটিফায়ার পর্যন্ত।



আগের মডেল থেকে ট্যাগটা (3-way) খুলে নিয়ে এবার 5-way ট্যাগটা লাগাতে হবে।

ট্রানজিস্টর AC 187 এর কালেকটর, বেস এবং এমিটরটা পর পর যোগ হবে 1, 4 আর 5 নম্বর পয়েন্টের সঙ্গে।

2 আর 4 এর থাকবে জেনার ডায়োড আর 1000 mfd 25v কন্ডেন্সারটা। জেনার ডায়োডের পজিটিভ এবং কন্ডেন্সারের পজিটিভ প্রান্ত—দুটোই কিন্তু 4 নম্বর পয়েন্টে লাগা চাই।

1000 mfd 16v কন্ডেন্সারের পজিটিভ প্রান্ত 1 নম্বর পয়েন্টে এবং নেগেটিভ প্রান্ত 2 নম্বর পয়েন্টে যোগ হবে।

150 Ω , IW রেজিস্টর লাগবে 1 এবং 4 নম্বর পয়েন্টে।

রেকটিফায়ারের A থেকে যে তারটা এসেছিল সেটা এবার যোগ হবে 1 নম্বর পয়েন্টে আর B থেকে আসা তারটা যোগ হবে 2 নম্বর পয়েন্টে।

কাজ শেষ।

এবার শুধু 2 নম্বর পয়েন্ট থেকে নেগেটিভ এবং 5 নম্বর পয়েন্ট থেকে পজিটিভ টেনে নেওয়া।

এটা নিঃসন্দেহে এবার একটা প্রথম শ্রেণীর এলিমিনেটার।

তৈরি শেষ হবার পর বুকুনকে আর একটা কাজের ভার দিয়ে দিলুম। বললুম,—একটা বেশ চমৎকার বাক্স তৈরি করে ফ্যাল্ এটার জন্যে। আর বাক্সের বাইরে থেকেই যাতে ট্রান্সফরমারের ভোল্টেজ পয়েন্টগুলো বদল করা যায়, তারও একটা ব্যবস্থা বুদ্ধি খাটিয়ে কর্ দেখি!

সেই যে দোকানদার বদ্কুনকে জিজ্ঞেস করেছিল Centre tapped ট্রান্স্‌ফরমার লাগবে কিনা, সে কথাটা ঠিক ওর মনে রয়ে গেছে। এবার মাথায় খেয়াল চেপেছে যে ঐ রকম ট্রান্সফরমার দিয়ে একটা এলিমিনেটর বানাতে হবে। বদ্কুন ক' দিন থেকেই আমাকে বলছে কিন্তু আমি ঠিক গা করছিলাম না।

সেদিন সক্কালবেলা ঘুম থেকে উঠতে না উঠতেই দেখি শ্রীমান বদ্কুন এসে হাজির; হাতে একখানা Centre tapped ট্রান্সফরমার।

আমার দিকে সেটিকে তাক করে সে হেসে বললে,—তোমার তো সময় হচ্ছে না, তাই একেবারে কিনে নিয়ে এসেছি ট্রান্সফরমারটা। এবার বলো এটা দিয়ে কি হবে ?

দেখেছ কান্ড! বলা নেই কওয়া নেই, ট্রান্সফরমার এনে হাজির করেছে। বুঝলুম বদ্কুনের হাত থেকে রেহাই পাওয়া সহজ নয়। ট্রান্স্‌ফরমারটা উল্টে-পাল্টে দেখে বললুম,—দ্যাখ্, আমরা আগে যে ট্রান্স্‌ফরমার কিনেছিলুম, এটা কিন্তু কিছুটা তারই মত, আর কিছুটা আলাদা। সেটারও প্রাইমারীতে দুটো পয়েন্ট ছিল সেখান থেকে দুটো তার সরাসরি 230v AC-তে যোগ করতে হয়। এখানেও তাই। তবে আরও ভালো ট্রান্স্‌ফরমারে দেখবি গোটা চারেক পয়েন্টও থাকে; একটা কমন্, আর অন্য তিনটে পয়েন্ট একটা 210v-এর জন্যে একটা 220v-এর জন্যে একটা 230v-এর জন্যে। আমরা অবশ্য সব সময় 230v-এর পয়েন্টটাই ব্যবহার করবো। তবে অনেক জায়গায় ভোল্টেজ প্রায় সবসময়ই কম থাকে, সেখানে 220v বা 210v-এর পয়েন্ট ব্যবহার করতে হতে পারে।

কিন্তু এই সেকেন্ডারীতেও তিনটে পয়েন্ট কেন ?—বদ্কুনের প্রশ্ন।

—এই ট্রান্সফরমারের এইটাই তো বিশেষত্ব। দ্যাখ্, একটা পয়েন্টের নিচে লেখা আছে কমন্, অনেকসময় শূন্যও দেয়া থাকে। তার দু'পাশে দুটো পয়েন্টে

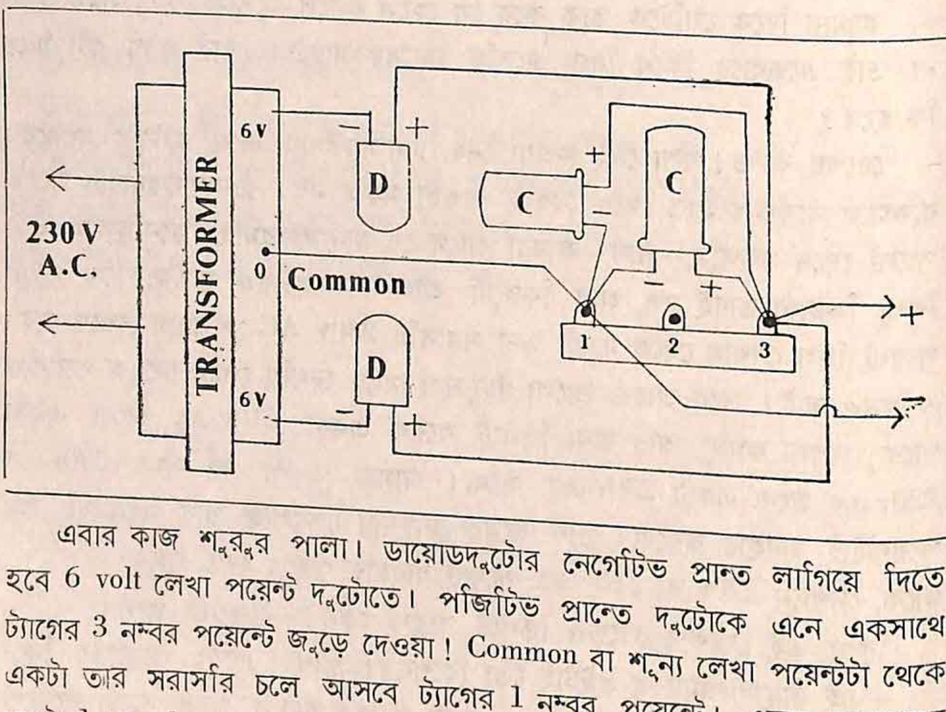
6v লেখা। এই রকম ট্রান্সফরমারগুলো খুব ভালো। আর এলিমিনেটর তৈরি করতেও জিনিসপত্র কম লাগে। যেমন ধর, তুই তো 6v-এর এলিমিনেটর তৈরি করতে চাস্। তার জন্য কি কি লাগছে দ্যাখ্—

১। ট্রান্স্ফরমারঃ 6-0-6 (500mA) Centre tapped একটা;

২। ডায়োডঃ BY 127 দুটো;

৩। কন্ডেন্সারঃ 1000 mfd 12v দুটো;

৪। ট্যাগঃ 3-way একটা।



এবার কাজ শুরুর পালা। ডায়োডদুটোর নেগেটিভ প্রান্ত লাগিয়ে দিতে হবে 6 volt লেখা পয়েন্ট দুটোতে। পজিটিভ প্রান্তে দুটোকে এনে একসাথে ট্যাগের 3 নম্বর পয়েন্টে জুড়ে দেওয়া! Common বা শূন্য লেখা পয়েন্টটা থেকে একটা তার সরাসরি চলে আসবে ট্যাগের 1 নম্বর পয়েন্টে। এবার কন্ডেন্সার দুটো 1 আর 3 নম্বর পয়েন্টের মাঝে লাগিয়ে দিলেই কাজ শেষ। খেয়াল রাখতে

হবে, দ্বটো কন্ডেন্সারেরই পজিটিভ প্রান্ত 3 নম্বরে আর নেগেটিভ প্রান্ত 1 নম্বরে লাগবে।

1 নম্বরে একটা কালো তার ঝালাই করে দেয়া থাক্; এটাই নেগেটিভ প্রান্ত। 3 নম্বরে একটা লাল তার ঝালাই করে দেয়া থাক্; এটাই পজিটিভ প্রান্ত।

এবার ব্বকুনকে একটা হোম ওয়ার্ক দিলাম। বল্লুম,—ধর্, কেবল 6v নয়, তোর 6v, 9v, 12v তিনটেই দরকার তখন কি করবি?

—কেন? একটা Centre tapped ট্রান্সফরমার কিনবো, যাতে ঐ তিনটে ভোল্টেজের জন্যেই আলাদা আলাদা পয়েন্ট আছে।—ব্বকুনের চট্জলদি জবাব।

—তাতো কিনবিই। তাতে তো দেখবি, একটাই কমন পয়েন্ট আর দ্বটো 6v-এর পয়েন্ট, দ্বটো 9v-এর পয়েন্ট, দ্বটো 12v-এর পয়েন্ট। এবার কিভাবে বিভিন্ন ভোল্টেজের পয়েন্টের সঙ্গে জ্বড়বি?

এটা একটা প্রশ্ন হলো?—ব্বকুনের ম্বখেচোখে রীতিমত তাচ্ছিল্য: এখানে দ্বটো ক্রোকোডাইল ক্লিপ লাগবে তাহলেই কেল্লা ফতে!

ফাইন্—খ্বশিতে ব্বকুনের পিঠ চাপড়ে দিই। ব্বদ্ধি খ্বলেছে দেখছি। তবে আর একট্ব উন্নত ধরনের কিছ্ব কায়দা ভাব্তো দেখি! এটাই তোর আজকের হোমওয়ার্ক!

বকুনের মাথায় মাঝে মাঝে কী অদ্ভুত সব খেয়াল চাপে! যেমন অতি সম্প্রতি যা মাথায় চেপেছে তা হলো বাড়িতে একটা ক্ষুদে রেডিও ষ্টেশন তৈরি করা।

ব্যাপারটা খুলেই বলি। মাসখানেক আগে বকুন 'ছোটদের আসরে' আবৃত্তির জন্য আকাশবাণীতে অডিশন (পরীক্ষা) দিতে গিয়েছিল। কয়েকদিন আগে চিঠি এসেছে, যে পরীক্ষায় ওর কণ্ঠস্বর মনোনীত হয়নি। ভারি অভিমান হয়েছে বকুনের। ও এতো কষ্ট করে কবিতা মুখস্ত করলো, যত্ন করে আবৃত্তি করলো, তবু হলো না! তাই ওর জেদ চেপেছে নিজস্ব একটা রেডিও স্টেশন তৈরি করবে আর সেখান থেকে নিজের ইচ্ছেমত গান, আবৃত্তি প্রচার করবে।

বলাবাহুল্য ও আমারই দ্বারস্থ হয়েছে। ওকে বললুম,—দেখ এসব জিনিস এক্কেবারে বারণ। পুলিশ জানতে পারলে তোকে এসে ধরে নিয়ে যাবে।

কিন্তু গোঁ ছাড়ার পাত্রই নয় বকুন।

শেষ পর্যন্ত আমাকেই একটু নরম হতে হয়। বললুম,—বেশ এরকম একটা ছোট্ট রেডিও ষ্টেশন বানিয়ে দিচ্ছি, যার ক্ষমতা কিন্তু একটা ঘরের মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকবে।

আপাততঃ বকুন এতেই রাজী; ওর প্ল্যান রয়েছে এই ছোট্ট সার্কিটটা পেলেই সেটাকে আরও বড় আর শক্তিশালী করে ফেলবে; ওটা কোন ব্যাপারই নয়। ওটা বকুন নিজেই পরীক্ষা করে করবে।

আপাততঃ একটা খুবই অল্প ক্ষমতার ট্রান্সমিটর বানাতে যা যা লাগবে তা হলোঃ—

১। ট্রানজিস্টরঃ 2N 363 দুটো, 2S A15 একটা;

২। ক্যাপাসিটর: 100 pf, 10 mfd 6v, 3 mfd 6v, 5·6 pf—প্রতিটি একটা করে;

৩। রেজিস্টর: 68 K Ω একটা 39 K Ω একটা, 4·7 K Ω একটা;

৪। ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সার: ·0005 mfd একটা;

৫। 40 নং কয়েল তৈরির তার ৪/৫ মিটার;

৬। ইন্‌ডোর এরিয়াল: একটা;

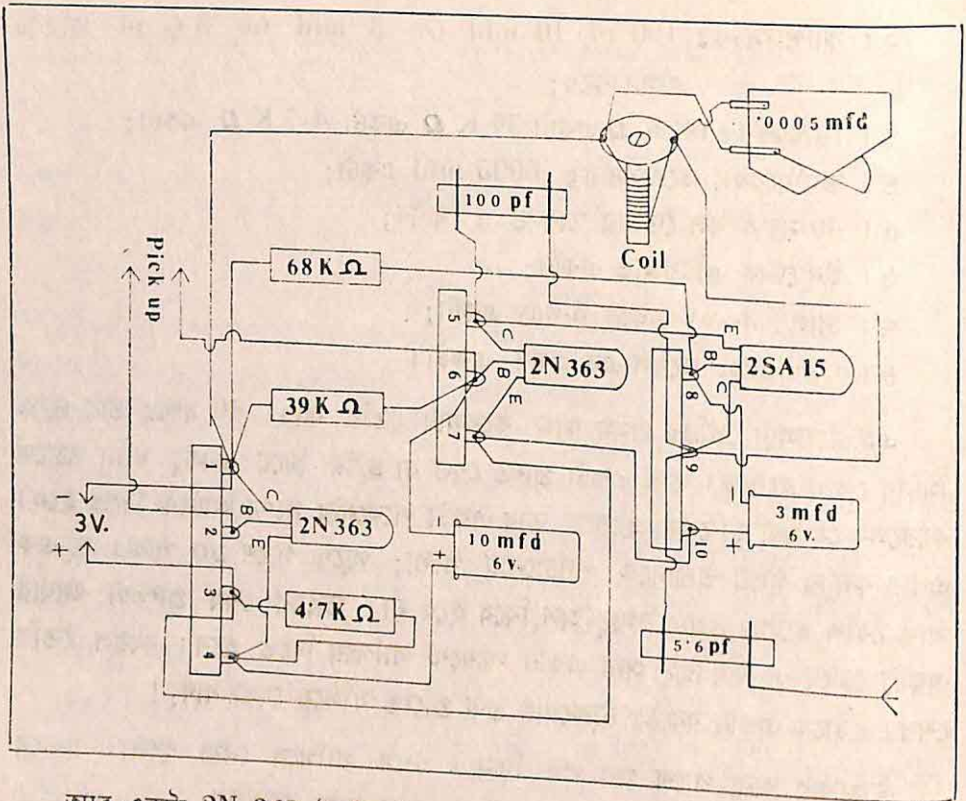
৭। ট্যাগ: 3-way একটা, 5-way একটা;

৮। Oscillator কয়েল-এর ফর্মা—একটা।

এই মডেলটা তৈরির প্রথম কাজ কয়েলটা তৈরি করা। 40 নম্বর তার ৪/৫ মিটার কেনা হয়েছে। তার একটা প্রান্ত ব্লেড বা ছুরি দিয়ে একটু খানি চেঁছে কয়েলের যে ফর্মাটা কেনা হয়েছে, তার একটা পয়েন্টের সঙ্গে আটকে দিতে হবে। এবার ফর্মার গায়ে তারটাকে প্যাঁচানোর পালা; গুণে গুণে ৯০ পাক। দু-এক পাক বেশি হলেও এমন কিছু অসুবিধে হবে না। তারের শেষ প্রান্তটা আবার একটু চেঁছে ঐ ফর্মারই অন্য একটা পয়েন্টে লাগিয়ে দিতে হবে। কয়েল তৈরি শেষ। এটাকে একটা কাঠের টুকরোর এক প্রান্তে বসিয়ে দেয়া যাক্!

টুকরোর অন্য পাশে পর পর তিনটে ট্যাগ লাগিয়ে নেয়া হলো। এখানে ট্যাগের পয়েন্টগুলোর নম্বর 1, 2, 3, 4,......করে দেয়া হয়েছে।

একটা 2N 363 ট্রানজিস্টরের কালেকটর, বেস আর এমিটর যথাক্রমে 1, 2 আর 4 নম্বর পয়েন্টে লাগিয়ে দেওয়া যাক্। 3 আর 4-এর মধ্যে 4·7 K Ω রেজিস্টর যুক্ত হবে। 39 K Ω রেজিস্টর লাগবে 1 আর 6 নম্বর পয়েন্টে; 68 K Ω রেজিস্টর জুড়বে 1 আর 8 নম্বর পয়েন্টে। 10 mfd 6v-এর পজিটিভ প্রান্তে 4 নম্বর পয়েন্টে আর নেগেটিভ প্রান্ত 6 নম্বর পয়েন্টে যোগ হবে। 100 pf যে ক্যাপাসিটরটি আছে সেটা 5 নম্বর আর 9 নম্বর পয়েন্টে যুক্ত হবে।



আর একটা 2N 363 ট্রানজিস্টর রয়েছে, তার কালেকটর, বেস আর এমিটর যথাক্রমে পেঁছবে 5, 6 আর 7 নম্বর পয়েন্টে। আর 2SA 15-এর কালেকটর, বেস আর এমিটর পেঁছবে যথাক্রমে 9, 8 আর 5 নম্বর পয়েন্টে। 3 mfd 6v-এর নেগেটিভ প্রান্ত 10 নম্বর পয়েন্টে লাগাতে হবে। বাকী থাকলো আর একটা ক্যাপাসিটর 5·6 pf; তার একটা প্রান্ত 9 নম্বর পয়েন্টে আর একটা প্রান্ত ইন্‌ডোর এরিয়ালের সাথে যোগ হবে। বাকী রইলো 3, 7 আর 7, 10 পয়েন্টগুলো সরাসরি তার দিয়ে যোগ করা।

এবার 1 নম্বর আর 9 নম্বর পয়েন্ট থেকে দুটো তার টেনে এনে হাতে তৈরি কয়েলটার দুপ্রান্তে লাগাতে হবে। কয়েলের দুটো প্রান্ত থেকে দুটো তার সরাসরি যোগ হবে ·0005 mfd ভ্যারিয়েবল কণ্ডেন্সারের দুটো প্রান্তে।

এই মডেল চালাবার জন্য ভোল্টেজ লাগবে 3v; অর্থাৎ দুটো দেড় ভোল্টের ব্যাটারী। ব্যাটারীর পজিটিভটা চলে আসবে 3 নম্বর পয়েন্টে আর নেগেটিভটা 1 নম্বর পয়েন্টে।

এবার একটা রেকর্ড প্লেয়ার বা টেপ রেকর্ডার চাই। 2 আর 6 নম্বর পয়েন্ট থেকে দুটো তার টেনে এনে তাদেরকে ঐ রেকর্ড প্লেয়ার টেপ রেকর্ডারের পিক্ আপ এর সঙ্গে যোগ করতে হবে।

তাহলেই কাজ শেষ।

এবার এই মিনি রেডিও স্টেশন কেমন কাজ করছে তা বুঝতে হলে একটা রেডিও চাই। রেডিওটাকে যন্ত্র থেকে ৬/৭ ফুট দূরে বসানো যাক্! এবার রেডিওর নব ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে মিডিয়াম ওয়েভ রেঞ্জ-এর এমন একটা জায়গায় তাকে স্থির করে রাখতে হবে যাতে সেখানে অন্য কোন স্টেশন না আসে।

এবার ট্রান্সমিটারটাকে ঠিকমত সেট করার পালা। কয়েলের কোরটাকে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে মোটামুটি মাঝামাঝি জায়গায় রেখে এবার ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সারটাকে ঘোরাতে হবে। ঘোরাতে ঘোরাতে একজায়গায় টেপ বা প্লেয়ারে বাজানো গানটা রেডিওতে শোনা যাবে।

ভ্যারিয়েবল কন্ডেন্সারের নব থেকে হাত সরিয়ে নিলেই আওয়াজ হঠাৎ অনেকটা কমে যাবে। এতে চিন্তিত হবার কিছু নেই; এবার রেডিওর নবটাকে একটু এদিক ওদিক ঘোরালেই আবার গানটা জোরে শোনা যাবে।। তবে কিছুটা ঘস্ ঘস্ আওয়াজ বা Noise থাকবেই।

বকুন এখন তার নিজের তৈরি রেডিও স্টেশনে নিজের ইচ্ছেমত গান আবৃত্তি শুনছে। এই ট্রান্সমিটারটাতে তো কথা বলার ব্যবস্থা নেই; তাই বকুন কদিন একটু মনমরা হয়েছিল। হায়রে, এতো কায়দার পরেও ওর কণ্ঠস্বর ওর নিজের রেডিও স্টেশন মারফৎ শোনা যাচ্ছে না!

তবে সে মুস্কিল আসান ও নিজেই করেছে। টেপ রেকর্ডারে নিজের আবৃত্তি টেপ করে সেটাকেই চালিয়ে দিয়েছে।

কি বুদ্ধিটা ভালো নয়?

আপাততঃ, বকুনের গবেষণা চলছে কি করে এই ট্রান্সমিটারটার মধ্যে দিয়ে ওসব টেপ রেকর্ডার বা রেকর্ড প্লেয়ার বাদ দিয়েই সরাসরি কথা বলা যায়!

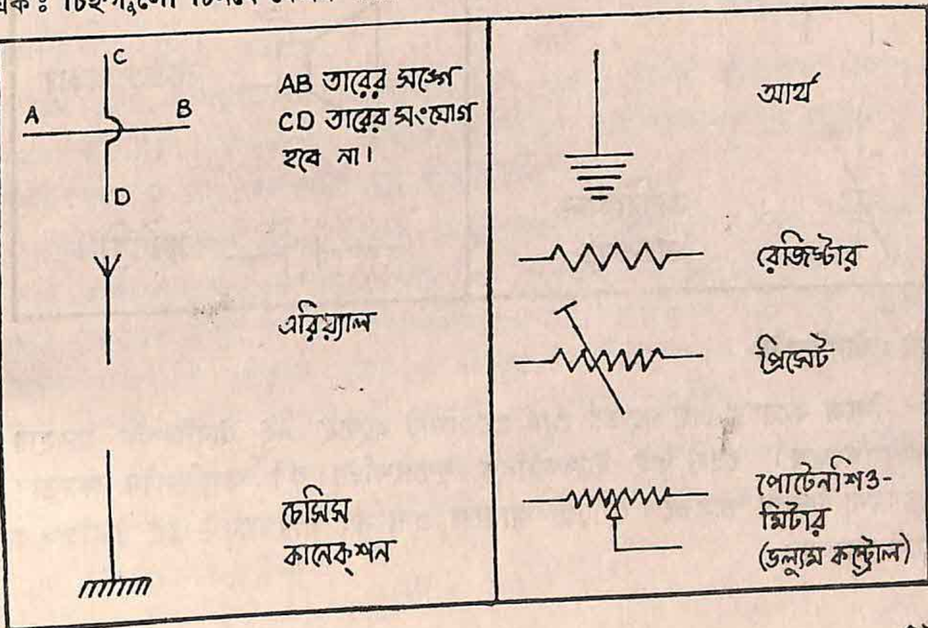
এই একগাদা জিনিসপত্র বানিয়ে দিয়েও আমার নিস্তার নেই। বুকুন এসে আবার হাজির। ওকে দেখলেই এখন আমার জ্বর আসে, কি জানি কি অর্ডার নিয়ে আসবে।

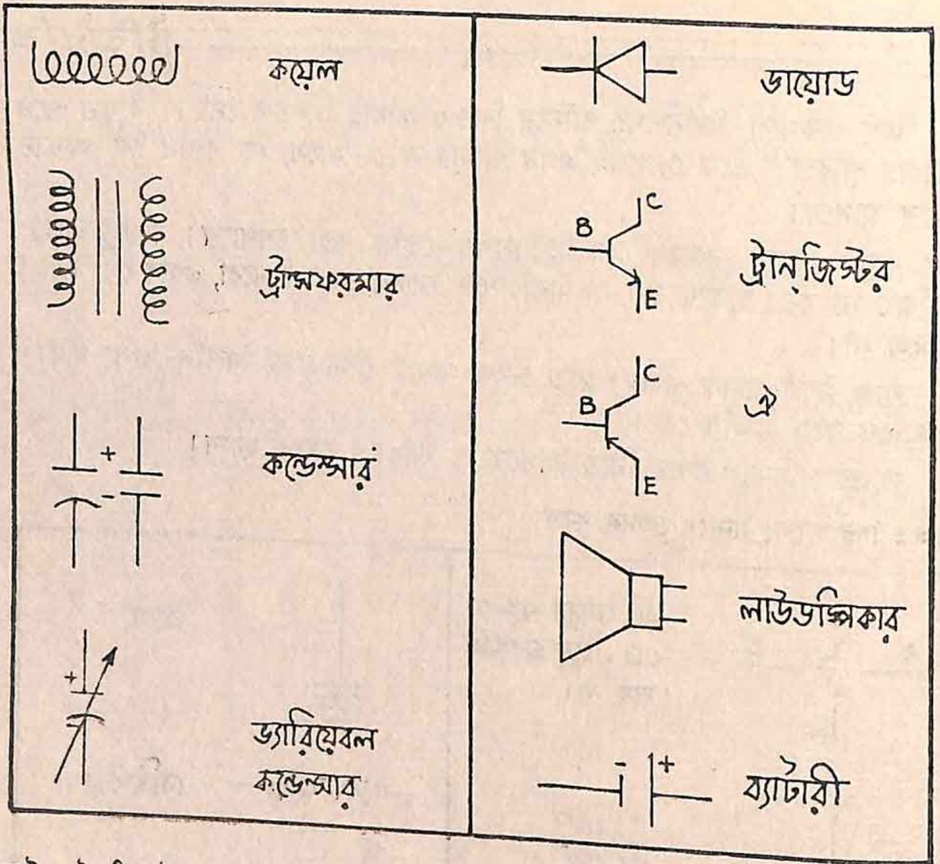
বুকুন বললে,—অনেক তো জিনিসপত্র তৈরি করা শেখালে। কিন্তু একটা সার্কিট কি করে বুঝতে হয়, বা ট্রানজিস্টর কেমন করে চিনবো, এসব তো কিছু বললে না।

নাও, ঠ্যালা বোঝ এবার। হাত নেড়ে থামাই শ্রীমান্‌কে,—বলছি, বাপু দাঁড়া। এক এক করে বুঝাব তো।

সুতরাং আবার কলম নিয়ে লিখতে ও আঁকতে বসতে হলো।

এক ঃ চিহ্নগুলো চিনবে কেমন করে





দুই : ট্রানজিস্টর

'নিজে করো'র এই খন্ডের প্রায় প্রত্যেকটি যন্ত্রেই এই ট্রানজিস্টর ব্যবহার করতে হয়েছে। ছোট্ট এই ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশটির কী অপরিসীম ক্ষমতা! পুরোনো দিনের ভালভকে হটিয়ে আজকে প্রায় সব জায়গাতেই এই ট্রানজিস্টর ঢুকে পড়েছে।

এই ট্রানজিস্টররা বহু রকমের। তাদের চেহারার সঙ্গে তোমাদের পরিচিত হয়ে থাকা ভালো। এখানে তিন রকম চেহারার ট্রানজিস্টর তোমরা ব্যবহার করেছো; সেগুলোর কালেকটর, এমিটর, বেস কি করে চিনবে সে কথা বলি।

এক ধরনের ট্রানজিস্টর আছে যাদের গায়ে একটা লাল বা সবুজ বা অন্য কোন রঙের একটা ডট্ দেয়া থাকে। ঐ ডটের সবচেয়ে কাছের তারটা হলো কালেকটর পরেরটা বেস এবং তার পরেরটা এমিটর।

খেয়াল করলে দেখবে কালেকটর, বেস, এমিটর যেন একটা ত্রিভূজের তিন-মাথায় বসানো।

আর এক ধরনের ট্রানজিস্টর এখানে ব্যবহার করতে হয়েছে সেগুলোর চেহারা একটু চ্যাপ্টা। আর কোন ডট্ চিহ্নের বদলে একটা জায়গায় গায়ের আবরণ একটু উঁচু করা আছে। এই অংশের সবচেয়ে কাছের তারটা এমিটর, তার পর বেস, তারপর কালেকটর।

মনে করো, ব্যাপারটা এমন হলো, প্রথমে যে ধরনের ট্রানজিস্টরের কথা বলেছি সেখানে ঐ ডট্টা মুছে গেছে। তাহলে কি ওটাকে আর ব্যবহার করা যাবে না? এরকম ক্ষেত্রে কি করে কালেকটর-বেস-এমিটর চিনবে?

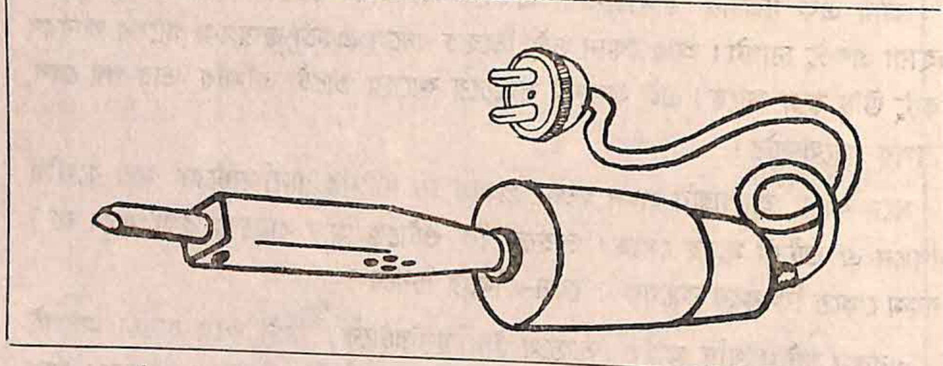
এরকম ঘটনা যদি ঘটেও, তাহলে ট্রানজিস্টরটাকে উল্টো করে ধরো। আগেই বলেছি যে কালেকটর, বেস আর এমিটর যেন ত্রিভূজের তিন মাথায় বসানো। বেস রয়েছে ত্রিভূজের শীর্ষ বিন্দুকে। ট্রানজিস্টরকে এমনভাবে ধরো যাতে বেস থাকে সামনের দিকে। এই অবস্থায় তোমার ডানদিকের তারটা কালেকটর আর বাঁ দিকের তারটা এমিটর। সমস্ত ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রেই এই পদ্ধতি প্রযোজ্য।

এছাড়াও আরও কয়েক ধরনের ট্রানজিস্টর আছে। এমন ট্রানজিস্টরও আছে যাদের চারটে ঠ্যাঙ। তবে সে সব ট্রানজিস্টর আমরা যখন ব্যবহার করবো তখন তাদের কথা আলোচনা করবো।

এই ফাঁকে আর একটা খবর জানিয়ে দিই; AC 128 নম্বর যে ট্রানজিস্টরটা মাঝে মাঝেই ব্যবহার করতে হয়েছে, কিছু কিছু ক্ষেত্রে সেই ট্রানজিস্টরের গায়ে কিন্তু কোন ডট্ নেই। যে দিকটায় EBL 0 লেখা আছে, তার কাছের তারটাই হলো কালেকটর—এটা কিন্তু খেয়াল রেখো।

তিন : সোল্ডারিং আয়রণ

ইলেক্‌ট্রনিক কোনো মডেল তৈরী করতে গেলে সবচেয়ে যেটা দরকারী সেটা হলো সোল্ডারিং আয়রণ। তবে আজকাল এমন বোর্ড বেরিয়েছে তার ওপর বিভিন্ন যন্ত্রাংশ চেপে আটকে দিলেই আটকে যায়, ঝালাই করার প্রয়োজন হয় না। তবে তার দাম অনেক।



সোল্ডারিং আয়রণ নানা রকম ওয়াটের পাওয়া যায়,—10w, 18w, 25w 35w; তোমাদের কাজের জন্য একটা 18w বা 25w সোল্ডারিং আয়রণ কিন্তু অবশ্যই দরকার

আর চাই, এই ঝালাই-এর কাজের জন্য সোল্ডারিং-এর তার। সরু নরম সীসের এই তারগুলোকেই সোল্ডারিং আয়রণের সাহায্যে গলিয়ে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ আটকে নিতে হয়।

সোল্ডারিং কাজটা কিন্তু মোটেই হেলাফেলার নয়। কারণ ভালো সোল্ডারিং না হলে, তোমার সার্কিট ঠিক থাকলেও কিন্তু কাজ করতে চাইবে না।

যাতে ভালো সোল্ডার হয় সেজন্য সোল্ডারিং আয়রণের মুখটা সব সময় পরিষ্কার রাখবে; আর সমস্ত পার্টসের যে অংশটা ঝালাই করবে সে অংশটা আগে একটা ব্লেড বা ছুরি দিয়ে ঘষে নেবে; নয়তো ভালো সোল্ডার হবে না।

চার ঃ রং দেখে কেমন করে রেজিস্টর চিনবে

আমাদের দেশে যে সব রেজিস্টর পাওয়া যায় তার সবার গায়েই চারটে করে রাঙিন ব্যান্ড দেয়া থাকে। এগুলো দেখেই রেজিস্টর-এর মান বুঝে নিতে হয়।

খেয়াল করলে দেখবে, রেজিস্টরটার একধারে সোনালী বা রুপোলী রেখা রয়েছে। ঐ দিকটা ডান দিকে রাখো। এবার বাঁ দিক থেকে পর পর রংগুলোকে দেখে যাও।

তবে তার আগে কোন্ রঙের কত মান সেটা জেনে নেওয়া দরকার।

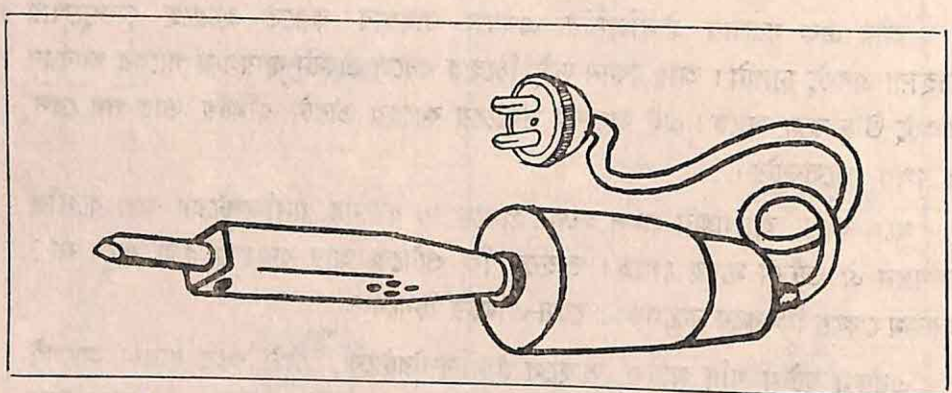
রং	প্রথম ব্যান্ড	দ্বিতীয় ব্যান্ড	তৃতীয় ব্যান্ড (এটা দিয়ে গুণ হবে)
কালো	০	০	১
বাদামী	১	১	১০
লাল	২	২	১০০
কমলা	৩	৩	১,০০০
হলুদ	৪	৪	১০,০০০
সবুজ	৫	৫	১০,০০,০০
নীল	৬	৬	১০,০০,০০০
বেগুনি	৭	৭	১,০০,০০,০০০
ধূসর	৮	৮	১০,০০,০০,০০০
সাদা	৯	৯	১,০০,০০,০০,০০০

ধরো, একটা রেজিস্টর-এ রং রয়েছে হলুদ, বেগুনি আর লাল। তাহলে তার মান কত হবে, বলো তো? হলুদ-এর মান ৪, বেগুনির মান ৭ আর লাল-এর জন্য ১০০ দিয়ে গুণ করতে হবে। তাহলে দাঁড়ালো ৪৭×১০০=৪৭০০ Ω = ৪·৭ K Ω (কারণ ১০০০ Ω =১ K Ω)।

এই ফাঁকে আর একটা খবর জানিয়ে দিই; AC 128 নম্বর যে ট্রানজিস্টরটা মাঝে মাঝেই ব্যবহার করতে হয়েছে, কিছু কিছু ক্ষেত্রে সেই ট্রানজিস্টরের গায়ে কিন্তু কোন ডট্ নেই। যে দিকটায় EBL 0 লেখা আছে, তার কাছের তারটাই হলো কালেকটর—এটা কিন্তু খেয়াল রেখো।

তিন ঃ সোল্ডারিং আয়রণ

ইলেক্ট্রনিক কোনো মডেল তৈরী করতে গেলে সবচেয়ে যেটা দরকারী সেটা হলো সোল্ডারিং আয়রণ। তবে আজকাল এমন বোর্ড বেরিয়েছে তার ওপর বিভিন্ন যন্ত্রাংশ চেপে আটকে দিলেই আটকে যায়, ঝালাই করার প্রয়োজন হয় না। তবে তার দাম অনেক।



সোল্ডারিং আয়রণ নানা রকম ওয়াটের পাওয়া যায়,—10w, 18w, 25w 35w; তোমাদের কাজের জন্য একটা 18w বা 25w সোল্ডারিং আয়রণ কিন্তু অবশ্যই দরকার

আর চাই, এই ঝালাই-এর কাজের জন্য সোল্ডারিং-এর তার। সরু নরম সীসের এই তারগুলোকেই সোল্ডারিং আয়রণের সাহায্যে গলিয়ে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ আটকে নিতে হয়।

সোল্ডারিং কাজটা কিন্তু মোটেই হেলাফেলার নয়। কারণ ভালো সোল্ডারিং না হলে, তোমার সার্কিট ঠিক থাকলেও কিন্তু কাজ করতে চাইবে না।

যাতে ভালো সোল্ডার হয় সেজন্য সোল্ডারিং আয়রণের মুখটা সব সময় পরিষ্কার রাখবে; আর সমস্ত পার্টসের যে অংশটা ঝালাই করবে সে অংশটা আগে একটা ব্লেড বা ছুরি দিয়ে ঘষে নেবে; নয়তো ভালো সোল্ডার হবে না।

চার ঃ রং দেখে কেমন করে রেজিস্টর চিনবে

আমাদের দেশে যে সব রেজিস্টর পাওয়া যায় তার সবার গায়েই চারটে করে রাঙিন ব্যান্ড দেয়া থাকে। এগুলো দেখেই রেজিস্টর-এর মান বুঝে নিতে হয়।

খেয়াল করলে দেখবে, রেজিস্টরটার একধারে সোনালী বা রুপোলী রেখা রয়েছে। ঐ দিকটা ডান দিকে রাখো। এবার বাঁ দিক থেকে পর পর রংগুলোকে দেখে যাও।

তবে তার আগে কোন্ রঙের কত মান সেটা জেনে নেওয়া দরকার।

রং	প্রথম ব্যান্ড	দ্বিতীয় ব্যান্ড	তৃতীয় ব্যান্ড (এটা দিয়ে গুণ হবে)
কালো	০	০	১
বাদামী	১	১	১০
লাল	২	২	১০০
কমলা	৩	৩	১,০০০
হলুদ	৪	৪	১০,০০০
সবুজ	৫	৫	১০,০০,০০
নীল	৬	৬	১০,০০,০০০
বেগুনি	৭	৭	১,০০,০০,০০০
ধূসর	৮	৮	১০,০০,০০,০০০
সাদা	৯	৯	১,০০,০০,০০,০০০

ধরো, একটা রেজিস্টর-এ রং রয়েছে হলুদ, বেগুনি আর লাল। তাহলে তার মান কত হবে, বলো তো? হলুদ-এর মান ৪, বেগুনির মান ৭ আর লাল-এর জন্য ১০০ দিয়ে গুণ করতে হবে। তাহলে দাঁড়ালো ৪৭×১০০=৪৭০০Ω = ৪·৭ K Ω (কারণ ১০০০ Ω =১ K Ω)।

তার মানে, প্রথম দুটো রঙের পর পর সংখ্যা বসাবে তার তৃতীয় যে রঙটা তার জন্য যে সংখ্যা হয় সেই সংখ্যা না বসিয়ে তার বদলে ততগুলো শূন্য বসাবে।

যেমন, লাল, লাল, লাল—এইরকম তিনটে রং রয়েছে একটা রেজিস্টর-এর গায়ে। ১ম লালের জন্য ২, দ্বিতীয় লালের জন্য ২, আর তৃতীয় লালের জন্য ২-এর বদলে দুটো শূন্য। তাহলে পুরোটা দাঁড়ালো ২২০০ Ω অর্থাৎ ২·২ K Ω ।

একেবারে ডানদিকে যদি সোনালী রং থাকে তাহলে বুঝতে হবে তার টলারেন্স ৫%আর রুপোলী থাকলে ১০%, কোন রং না থাকলে ২০%।

টলারেন্স ব্যাপারটা কি জানতে ইচ্ছে করছে না? ধরো, একটা ১০০ Ω রেজিস্টর রয়েছে। যদি তাতে ৪র্থ রংটা সোনালী হয় তাহলে তার টলারেন্স ৫% অর্থাৎ রেজিস্টর-এর মানটা ৯৫ থেকে ১০৫ Ω -এর মধ্যে থাকবে। তার মানে টলারেন্স যত কম, ততো এই পরিবর্তনশীলতাও (varation) কম; এবং রেজিস্টরটা ততো ভালো।

কেমন, সব পরিষ্কার হলো তো?

● ● ● ●

উফ্, বুকুনের পাল্লায় পড়ে সেই কবে থেকে শুরু হয়েছে 'নিজে করা'র এক মিছিল। এতক্ষণে ছুটি। ভাবছি কলকাতার বাইরে চালাবো।

তবে হ্যাঁ, দেখা আবার হবেই। সেটা একটু বিরতি দিয়ে হলেই ভালো নয় কি?



ঠিক একবছর আগে প্রকাশিত হয় এই বইয়ের প্রথম খণ্ড। এবং বলতে দ্বিধা নেই, একের পর এক, তিনমাসের মধ্যে তিনটি মুদ্রণ হয় নিঃশেষিত। কারণ, এ বই বাংলায় সর্বপ্রথম আমরাই প্রকাশ করেছি, এ বই অদ্বিতীয়।

প্রথম খণ্ডের মতো এই দ্বিতীয় খণ্ডেও এবার রয়েছে ইন্টারকম, রেডিও, এলিমিনেটর, ট্রান্সমিটার, ইলেকট্রনিক স্কুটার হর্ন ইত্যাদি বারোটি বিচিত্র ও অত্যাবশ্যক যন্ত্রের সচিত্র নির্মাণপ্রণালী। সঙ্গে সহজসুন্দর বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা ও প্রয়োগ। যেকোনো একটি যন্ত্র তৈরি করতে খরচ সবচেয়ে বেশি হলেও হবে পঁচাত্তর থেকে একশো টাকার মধ্যে।

অগণন কিশোর-কিশোরী তরুণ-তরুণী বন্ধুদের বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিমুখী করার জন্যই 'নিজে করো' প্রকাশনার প্রয়াস। এবং তাদের সুবিধার জন্যই দ্বিতীয় খণ্ডের যন্ত্রগুলি তৈরি করে কার্যালয়ে রাখাও আছে। তাই 'নিজে করো'র প্রথম খণ্ডের মতো এই দ্বিতীয় খণ্ড যদি তাদের আনন্দ দিতে পারে, দিতে পারে প্রযুক্তির প্রতি গভীর আগ্রহ, তবে প্রকাশক হিসেবে আমরা গর্ব বোধ করবো।